# BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER KAPVERDISCHEN INSELN

DIE ERGEBNISSE EINER STUDIENREISE IM SOMMER 1912 VON

IMMANUEL FRIEDLAENDER
NEAPEL

BERLIN 1913
DIETRICH REIMER (ERNST VOHSEN)



# BEITRÄGE
# ZUR KENNTNIS DER
# KAPVERDISCHEN INSELN

DIE ERGEBNISSE EINER
STUDIENREISE IM SOMMER 1912 VON

IMMANUEL FRIEDLAENDER
NEAPEL

MIT EINER ÜBERSICHT ÜBER DIE
GESTEINE DER KAPVERDISCHEN INSELN
VON PROFESSOR DR. W. BERGT
IN LEIPZIG

NEBST 1 GEOLOGISCHEN ÜBERSICHTSKARTE 10 SPEZIALKARTEN UND 40 LICHTDRUCKBILDERN AUF 19 TAFELN

DIETRICH REIMER (ERNST VOHSEN)
IN BERLIN 1913



# INHALTSVERZEICHNIS.

# VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN.



*Die Tafeln sind hinter dem Text eingeheftet.*

# VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN.



*Die Tafeln sind hinter dem Text eingeheftet.*

# VERZEICHNIS DER KARTEN



*Die Karten sind am Schluß des Buches eingeheftet.*

# LITERATUR DER KAPVERDISCHEN INSELN.

*1556—59* Ramusio N. G. Battista, Navigationi e Viaggi Venetiani.

*1643* Jannequin, Voyage de Lybie au Royaume de Sénégal. etc.

*1702—03* Dampier, Reise um die Welt, Leipzig. Allg. Historie der Reisen, Bd. I und II.

*1840* S. Brunner, Reise nach Senegambien und den Inseln des Grünen Vorgebirges. Bern.

*1841* de Chelmicki, José Conrado Carlo e Francisco Rodolpho de Varnhagen. Corografia Cabo-Verdiana, ou descripcão geographico-historica da provincia das ilhas do Cabo Verde e Guiné. Lisboa Tom. I.

*1842* id. Tom. II.

*1844* Lopes de Lima J. J., Ensaios sobre a statistica das possessoes portuguezas na Africa occidental et oriental. Lisboa.

*1846* Kurzer Auszug des vorhergenannten Werkes in den Münchner Gelehrten Anzeigen. Nr. 8, 9, 10, 11.

*1848* Deville St. Claire Ch., Voyage géologique aux îles de Ténériffe et Fogo. Pavie.

*1852* Schmidt, Dr. Johann Anton, Beiträge zur Flora der Kapverdischen Inseln. Heidelberg. Ernst Mohr.

*1852* Visita ao Vulcão da Ilha do Cabo Verde em Março de 1852 Boletim Oficial da Provincia de Cabo Verde. Nr. 85 p. 345.

*1856* Felix Antonio de Brito Capello, Relatorio sobra o vulcão da Ilha do Fogo. Boletim Oficial da Provincia de Cabo Verde. Nr. 205 p. 951.

*1863* Stübel, A., Briefliche Mitteilung über die Kap Verden. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1863. p. 561—63.

*1869—70* Friebsch, Berichte über die ostatlantischen Inselgruppen.

*1876* Barth, Reisebericht, „Angolafahrt“ Ausland 701—5, 921.

*1882* Doelter, Dr. C., Hauyne der Capverden. Tschermaks Min. und petr. Mitt. IV. p. 461.

*1882* Doelter, Dr. C., Die Vulkane der Capverden und ihre Produkte. Graz.

*1883* O volcão da ilha do Fogo. Bol. Of. (Anonym.)

*1884* Doelter, Dr. C., Über die Cap Verden nach dem Rio Grande. Leipzig.

*1891* Martins João Augusto, Madeira, Cabo Verde e Guiné. Lisboa.

*1892* De Senna Barcellos, Christiano José, Roteiro do Archipelago do Cabo Verde. Lisboa.

*1895* Melikow, Über einige vulkanische Sande und Auswürflinge von der Insel S. Antão. Mitt. nat. Ver. Steiermark. p. 256.

*1897* Challenger Report, Vol I. p. 303—14.

*1898* Boyd Alexander, Birds of the Cape Verde Islands Ibis. p. 94—118 und 277—285.

*1899* Fea, Leo Leonardo, Isole del Capo verde. Boll. Geogr. Italiano. XXXIII.
*1902* Reinisch, R., Gesteine der Atlantischen Inseln St. Helena, Ascension, São Vicente (Kapverden) und São Miguel (Azoren). Deutsche Südpolar Expedition 1901—1903. Bd. II, Geographie und Geologie.
*1906* Leila Antonio José, Album de S. Vicente.
*1907* Harper, Notes on the Rocks of the Beagle. Geological Mag. V. Band 4 p. 100—106.
*1909* Doelter, Dr. C., Os volcãoes das Ilhas de Cabo Verde e os seus productos. Boll. Soc. Geogr. Lisboa. (Übersetzung des 1882 in Graz erschienenen Buches.)
*1909* Philippi, E., Die Capverdische Insel S. Vicente. Veröffentl. des Instituts für Meereskunde u. d. geogr. Instituts d. Univ. Berlin, I. p. 25.
*1909* Stelzner, Über Gesteine von den Cap Verden. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 26, p. 47 u. 142.
*1910* Gagel, Die Mittelatlantischen Inseln. Handbuch der Regionalen Geologie. VII. Bd. 10. Abteilung.
*1911* Eveleigh, Rev. G. S. C., The Cape Verde Islands, S. Vincent. (Für Touristen.)
*1912* Rikli, Lebensbedingungen und Vegetation der Mittelmeerländer und der atlantischen Inseln. Jena.
*1912* Friedlaender, I., Brief an E. Sueß über das Vorkommen älterer Gesteine, darunter Kalksteinen mit Aptychen auf den Kap Verden. Akademischer Anzeiger XIX. Wien.
*1912* Friedlaender, I., Os vulcãos do Cabo Verde. Voz do Cabo Verde, 24 Junho 1912. Wiederholt im O Jornal do Commercio e das Colonias. 10. Julho 1912. Lisboa.
*1913* Hennig, Edw., Aptychen von den Kapverdischen Inseln. Zeitschrift der Geologischen Gesellschaft Bd. 65 Heft II.
*1913* Friedlaender, I., Las aguas do Cabo Verde. (Wie ich während der Drucklegung höre, wurde mein hier im Anhang mitgeteilter Bericht, den ich der portugiesischen Regierung gesandt hatte, im Boletim Oficial da Provincia de Cabo Verde abgedruckt!)
*1913* Bergt, Walter, Die neuere Kartographie der Kapverdischen Inseln. Petermanns Mitteilungen. Juni 1913. p. 301.

# KARTEN DER KAPVERDISCHEN INSELN.

## KARTEN DER COMMISSÃO DE CARTOGRAPHIA.

### Cartas geographicas:

| | | |
|---|---|---|
| Archipelago de Cabo Verde | 1 : 1000 000 | 1903 |
| Ilha de Brava | 1 : 100 000 | 1881 |
| Ilha de Brava | 1 : 100 000 | 1891 |
| Ilha do Fogo | 1 : 100 000 | 1894 |
| Ilha de S. Thiago | 1 : 165 000 | 1910 |
| Ilha da Boa Vista (vergriffen) | 1 : 100 000 | 1888 |
| Ilha da Boa Vista | 1 : 150 000 | 1911 |
| Ilha de Sal (vergriffen) | 1 : 100 000 | 1887 |
| Ilha de São Nicolao (vergriffen) | 1 : 100 000 | 1887 |
| Ilha de S. Vicente e S. Luzia (vergriffen) | 1 : 100 000 | 1887 |
| Ilha de Santo Antão | 1 : 150 000 | 1911 |

### Cartas hydrographicas.

| | | |
|---|---|---|
| Porto do Fajão d'Agua (Brava) | 1 : 3 000 | 1890 |
| Porto de Furna (Brava) | 1 : 2 000 | 1901 |
| Portos da Furna e Fajão d'Agua (Brava) | 1 : 4 000 | 1905 |
| Portos da Furna e Fajão d'Agua (Brava) | 1 : 8 000 | 1905 |
| Portos da Furna e Fajão d'Agua (Brava) | 1 : 10 000 | 1905 |
| Porto S. Filippe e N. Senhora da Encarnação (Fogo) | 1 : 5 000 | 1901 |
| Porto de Praia (S. Thiago) | 1 : 10 000 | 1907 |
| Bahia do Tarrafal (S. Thiago) | 1 : 5 000 | 1890 |
| Porto do Tarrafal (S. Thiago) | 1 : 10 000 | 1907 |
| Porto de S. Thiago (S. Thiago) | 1 : 10 000 | 1903 |
| Porto Ribeira da Barca (S. Thiago) | 1 : 10 000 | 1905 |
| Porto Inglez (Maio) | 1 : 10 000 | 1902 |
| Porto Sal Rei (Boa Vista) | 1 : 20 000 | 1905 |
| Porto de Santa Maria (Sal) | 1 : 10 000 | 1902 |
| Porto da Preguiça (S. Nicolao) | 1 : 10 000 | 1904 |
| Porto Grande de S. Vicente | 1 : 20 000 | 1900 |
| Porto da Ponta do Sol (S. Antão) | 1 : 10 000 | 1900 |
| Porto dos Carvoeiros (S. Antão) | 1 : 3 000 | 1905 |

## ENGLISCHE ADMIRALITÄTSKARTEN.

| Nr. | |
|---|---|
| 1226 | Strait of Gibraltar to River Gambia |
| 366 | Cape Verde Islands by Vidal & Mudge. R. N. 1819—21 |
| 369 | Plans in the Cape Verde Islands |
| 370 | Porto Grande. |
| 369 | enthält unter anderen Karten der Inseln: S. Vicente circa 1 : 89 000, S. Luzia, Razo, Branco circa 1 : 93 000, S. Nicolao circa 1 : 162 000. |

Christiano José de Senna Barcellos hat in seinem Roteiro do Archipelago do Cabo Verde 1892 Kartenskizzen von sämtlichen Inseln des Archipels im ungefähren Maßstabe 1 : 100 000 veröffentlicht.

* * *

St. Claire Deville: Karte der Insel Fogo 1 : 200 000. Druck aus: Voyage géologique aux Îles de Téneriffe et Fogo. Paris 1848.

* * *

## HANDSCHRIFTLICHE KARTEN VON A. STUEBEL. 1863.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. S. Thiago | | circa 1 : 200 000 | Bleistiftskizze mit Reiseroute. |
| 2. Boavista | | circa 1 : 150 000 | Bleistiftskizze. |
| 3. S. Nicolao | | circa 1 : 107 000 | Federzeichnung. |
| 4. S. Vicente | | circa 1 : 80 000 | Photographie nach einer Zeichnung. |
| 5. S. Luzia, Razo u. Branco | | circa 1 : 93 000 | ohne Schrift. |
| 6. S. Luzia | | circa 1 : 93 000 | Pause mit Schrift. |
| 7. S. Luzia | | circa 1 : 93 000 | Federzeichnung. |
| 8. S. Antão | 1 Blatt | circa 1 : 50 000 | Umrißskizze. |
| 9. S. Antão | 1 Blatt | circa 1 : 100 000 | unvollendete Tuschskizze. |
| 10. S. Antão | 1 Blatt | circa 1 : 150 000 | Federzeichnung mit Reiseroute. |

Originale im Besitz des Museums für Länderkunde in Leipzig.

A. Stuebel, Karte von São Nicolao, circa 1 : 162 000. Original im Besitz von I. Friedlaender. (Geschenk des Herrn Conego Manoel Teixeira, S. Vicente.)

* * *

## ANDERE UNGEDRUCKTE KARTEN.

Barth, Skizze der Insel S. Thiago, circa 1 : 200 000. 1876. Original vermutlich in Lissabon. Reproduktion im Besitz des Museums für Länderkunde in Leipzig.

* * *

| | |
|---|---|
| Luis Delgado Freire: Pianta da povoação de Furna | 1 : 1 000 |
| João Eduardo de Brito Carvalho: Ilha do Fogo. 1912. | 1 : 100 000 |
| João Eduardo de Brito Carvalho: Ilha de S. Thiago. 1912. | 1 : 100 000 |
| Joaquino de Silva Gaetano: Ilha de São Nicolao. 1878. (Original im Besitz der Erben in S. Nicolao.) | zirka 1 : 162 100 |
| Eduardo Lopes: S. Vicente. 1912. | 1 : 50 000 |
| Capitão Viriato Fonseca, S. Antão. 1912. (Versehentlich auf der Zeichnung mit 1 : 50 000 bezeichnet.) | 1 : 70 000 |

# BEMERKUNGEN ZU DEN KARTEN DER KAPVERDISCHEN INSELN

Die englischen Seekarten dienen ausschließlich der Schiffahrt. Das Innere der Inseln wurde in der Regel nur sehr oberflächlich aufgenommen. Nur die Inseln S. Vicente und S. Nicolao auf Blatt 369 wurden etwas besser gezeichnet. Auf demselben Blatt befinden sich auch weniger gute Pläne der Insel Sal und der Gruppe S. Luzia, Branco und Razo.

Die portugiesischen Karten sind wesentlich neueren Datums und beruhen zum großen Teil auf Aufnahmen, resp. Angaben des Kapitänleutnants Cristiano José da Senna Barcellos. Das Innere der Inseln ist außerordentlich mangelhaft dargestellt. Die Höhenangaben für die Berge sind fast durchweg ganz falsch, aber auch die Küstenumrisse lassen viel zu wünschen übrig. Dies ist ganz besonders auf der Karte der Insel Brava der Fall.

Die Karte der Insel Fogo zeigt einen kreisförmig erhaltenen Kraterwall der Somma und gibt für den Pic 3200 m Höhe an. Der Kraterwall der Somma ist nur zur Hälfte erhalten und der Pic besitzt nur eine Höhe von 2850 m und liegt außerdem viel weiter östlich als auf der Karte dargestellt ist.

Die kleine Karte der Insel Fogo von St. Claire Deville vom Jahre 1848 gibt die Lage des Pics und die ganze Terraingestaltung der Insel Fogo bei weitem besser wieder, als die viel neueren portugiesischen Karten.

Die Stübel'schen handschriftlichen Karten sind von sehr ungleichem Wert. Hervorragend schön und im allgemeinen auch richtig sind die Karten von S. Nicolao; auch die Karte von S. Vicente ist gut gelungen. Ebenso die Karten von S. Luzia, Razo und Branco. Die Karten von S. Antão, S. Thiago und Boavista sind nur flüchtige, unvollendete Skizzen.

Das Gleiche gilt von der Kartenskizze, die Barth von der Insel S. Thiago entworfen hat.

Die Kartenskizzen von Juan Eduardo de Brito Carvalho enthalten nur einige wenige Positionsbestimmungen von Bergen und Angaben über den Verlauf von Straßen und die Situation von Quellen.

Die Karte der Insel S. Vicente von Eduardo Lopes ist im wesentlichen eine Vergrößerung der englischen Seekarte mit einigen Eintragungen über die Anbauverhältnisse.

Die wertvollste der mir freundlichst zur Verfügung gestellten handschriftlichen portugiesischen Karte ist die

Karte der Insel S. Antão, die von dem Hauptmann Viriato Fonseca auf Grund zahlreicher Routen-Aufnahmen entworfen wurde.

Die Karte der Insel S. Nicolao von Joaquimo de Silva Gaetano ist im wesentlichen aus der englischen Seekarte und aus der Aufnahme Stübels kombiniert worden, enthält aber etliche Verbesserungen, besonders auch betreffs der Namen.

Ich habe das Original, das sich in S. Nicolao befindet, gesehen und mir daraus einige Notizen gemacht. Eine Kopie konnte ich leider nicht erhalten und ebensowenig in Erfahrung bringen, ob die Karte irgendwo veröffentlicht wurde.

Ich sage an dieser Stelle Herrn Professor Bergt für Zugänglichmachung der im Besitz des Museums für Länderkunde in Leipzig befindlichen Stübel'schen Karten, Herrn Kanonikus Teixeira in S. Vicente für Überlassung der Stübel'schen Originalkarte von S. Nicolao und den Herren Luis Delgado Freire, João Eduardo de Brito Carvalho, Eduardo Lopes und Capitano Viriato Fonseca für Kopien der von ihnen gefertigten Karten meinen besten Dank.

Die hier veröffentlichten Karten wurden von mir auf Grundlage der englischen und portugiesischen Karten unter Verwertung meiner Routenaufnahmen, Kompaßpeilungen und barometrischen Messungen hergestellt.

Die Darstellung des Innern der Inseln wurde meistens ganz neu entworfen, während ich die in den Karten gegebenen Küstenlinien im großen und ganzen verwenden mußte, weil ich außer bei der Insel Brava, keine Gelegenheit hatte, die Küsten neu aufzunehmen. Da die Küstenlinien, vielleicht mit Ausnahme der Insel S. Vicente auf den vorhandenen Karten durchwegs sehr mangelhaft sind, mußte natürlich auch die Darstellung des Innern der Inseln darunter leiden. Die Höhenbestimmungen wurden von mir mit mehreren guten Aneroid-Barometern ausgeführt; die Gipfelbestimmungen der höchsten Berge mit einem Aneroid, System Goldschmidt (hergestelt von der Firma Usteri-Reinacher in Zürich), das sich seit vielen Jahren bei verschiedenen Prüfungen als sehr konstant und zuverlässig in seinen Angaben herausgestellt hat. Unter Berücksichtigung der nur geringen barometrischen Schwankungen glaube ich, daß die Höhenbestimmung von Fogo, S. Thiago und S. Antão auf etwa 20 m genau sein dürfte. Die Höhen der Berge, die nicht auf meiner Reiseroute liegen, wurden nur geschätzt.

Die Niveaulinien sind selbstverständlich nur als ein Mittel der Terraindarstellung anzusehen und machen keinen Anspruch auf Zuverlässigkeit.

# REISE.

Eine Reise nach den Kapverdischen Inseln ist heutzutage noch immer etwas ziemlich Ungewöhnliches; zwar fährt eine große Anzahl von Dampfern, die sich von Europa auf dem Wege nach Südamerika befinden, an diesen Inseln vorbei und einige Linien halten der Kohlen- und Telegraphenstation wegen im Hafen von S. Vicente, aber nur wenige Passagiere gehen an Land, und auch diese nicht etwa um auf der Insel zu bleiben, sondern nur um in einem der beiden kleinen Hotels oder in der großen italienischen Bar eine Erfrischung zu nehmen und das Leben und Treiben der harmlosen Negerbevölkerung kennen zu lernen. Die Telegraphenstation beschäftigt etwa 100 europäische, meist englische Angestellte. Die verschiedenen Kohlenhandlungen haben im ganzen etwas über 30 englische Beamte. Dazu kommt an Weißen noch die kleine portugiesische Garnison und die portugiesischen Beamten, der englische Konsul, zwei englische Pfarrer, der französische Konsul und eine geringe Anzahl von anderen europäischen Ansiedlern, die meistenteils Kaufleute sind. Sie alle kennen kaum mehr als den Hafen von S. Vicente, allenfalls machen sie Ausflüge auf der Insel. Die Nachbarinseln besuchen sie selten. Zweimal im Monat soll ein portugiesischer Dampfer eine Rundtour machen, doch wird diese Rundtour nicht immer regelmäßig ausgeführt, da Quarantänemaßregeln und Havarien nicht selten sind, und als ich dort anlangte, hatten die meisten Inseln seit einigen Monaten keinen Dampfer zu sehen bekommen.

So kommt es, daß der ganze Archipel heutzutage noch immer nahezu ebenso unbekannt ist, wie er vor dreißig Jahren zur Zeit des Besuches durch Professor Doelter war. Wer die Inseln wirklich besuchen will, muß sich immer noch den kleinen Segelbooten der Neger anvertrauen und das gehört, wie schon Doelter beschrieb, nicht zu den Annehmlichkeiten des Lebens.

Von Neapel fuhr ich Anfang April 1912 zusammen mit meinem alten Vesuvführer auf einem Dampfer der Deutsch-Ost-Afrika-Linie nach Lissabon, wo ich dem Ministerpräsidenten Dr. Augusto de Vasconcellos meine Aufwartung machte und ein Einführungsschreiben an den Gouverneur der Inseln erhielt. Am nächsten Tage schiffte ich mich auf einem englischen Dampfer nach S. Vicente ein.

Schon bei der Ankunft im Hafen von S. Vicente erfuhr ich von einem kleinen halbweißen Jungen, der an Bord kam, daß mein Landsmann Prof. Bergt, den ich noch in S. Vicente anzutreffen hoffte, vor einigen Tagen abgereist sei. An Land erhielt ich einen Brief von ihm, worin er mir das kleine Hotel Brazileiro empfahl, in dem ich auch tatsächlich ganz gut aufgehoben war, wenn es auch von den beiden im Ort befindlichen Hotels das kleinere ist. Das Publikum bestand hier aus portugiesischen Beamten und Kaufleuten und Reinlichkeit und Kost waren für nicht verwöhnte Ansprüche durchaus zufriedenstellend.

Das Innere der kleinen Insel konnte ich in einer Reihe von Tagesausflügen kennen lernen ohne irgendwo außerhalb der Stadt übernachten zu müssen. Es hielt auch nicht schwer ein kleines Segelboot zu mieten zum Besuch der benachbarten Inseln S. Luzia, Razo und Branco. Der Kapitän war ein Mulatte, der früher längere Zeit in Genua gelebt hatte und vor einigen Jahrzehnten sich an der inzwischen durch die japanische Konkurrenz unmöglich gemachten Korallenfischerei der Italiener beteiligt hatte. Als ich nach nicht ganz zwei Wochen mit der Untersuchung der Insel S. Vicente und der S. Luzia Gruppe nahezu fertig war, fand sich eine Gelegenheit auf dem Auswandererdampfer Fortuna von S. Vicente nach der Insel Fogo zu fahren. Der Dampfer Fortuna hatte vollständig schwarze Besatzung; Kapitän und Offiziere sowie Mannschaft waren entweder Mulatten oder Neger von den Kapverden. Nur Arzt und Maschinist waren Amerikaner.

Der Dampfer hatte im Hafen von S. Vicente einige Schwierigkeiten, da er Kohlen und Wasser nicht zahlen konnte, doch fand sich ein Kaufmann, der die Summe auslegte und eine Eintragung zur Sicherung seiner Forderung auf den Dampfer machte. Der Dampfer fuhr zunächst nach Praia auf der Insel S. Thiago, wo er über einen Tag hielt, so daß ich an Land gehen und die Umgebung der Stadt ansehen konnte. Ich hatte etliche Empfehlungsbriefe für Praia an den Gouverneur, an den englischen und deutschen Vize-Konsul (der beide und noch mehr Ämter in einer Person vereinigte) und an verschiedene Kaufleute. Am meisten Förderung und freundliche Aufnahme fand ich jedoch bei einem portugiesischen Kaufmann, Herrn José Costa, den ich bei meiner Landung kennen lernte, obwohl ich keinerlei Empfehlung an ihn besaß.

Schon am Abend des nächsten Tages schiffte ich mich wieder ein und be-

obachtete in der Nacht mit einiger Angst die recht wenig geschickten Manöver, die der Kapitän anstellte, um das Schiff aus dem Hafen herauszubringen. Er hatte keine Ahnung davon, wie man mit einem Doppelschraubendampfer, wie die Fortuna, umzugehen hat und wie bequem das Wenden ist, wenn man nicht stets beide Maschinen gleichzeitig vor- oder zurücklaufen läßt, sondern zum Wenden die eine vor- und die andere zurücklaufen läßt. Einesteils der schlechten Luft und der Unreinlichkeit wegen, andererseits aber wegen der offenkundigen Gefahr zog ich vor, nachts an Deck zu bleiben und mich neben einer Holzladung niederzulegen, um für alle Fälle gesichert zu sein. Die Manöver waren übrigens auch den anderen Passagieren nicht ganz vertrauenerweckend; soweit ich zählen konnte, waren 16 von diesen Passagieren auf die Kommandobrücke gestiegen, um dem Kapitän ihren wohlweisen Rat zu geben. Kapitän, Offiziere, Mannschaft und Passagiere waren großenteils nicht nüchtern. In der Nacht fuhren wir an der steilen Küste der Insel Fogo vorbei. Der Kapitän sorgte dafür, daß ich die Küste, soweit dies bei Mondschein möglich war, beobachten konnte, indem er mich durch fürchterliches Pfeifen mit der Dampfpfeife weckte. Dieses Pfeifen hatte den Zweck, die auswanderungslustigen Einwohner der Insel Fogo auf das Herannahen des Dampfers aufmerksam zu machen, damit sie sich auf dem Hafenplatze von S. Filippe einfinden sollten. Da während der Dunkelheit an eine Landung in S. Filippe nicht zu denken war, fuhr der Kapitän weiter nach der Insel Brava, die nur 9 Seemeilen weiter westlich liegt und machte sich auch hier durch das Getöse der Dampfpfeife bemerkbar. Es gelang ihm aber nicht, sich mit dem Lande in Verbindung zu setzen. Die See ging hoch und der Dampfer wurde von der Strömung nach Norden abgetrieben gegen die Punta Jalunga zu. Ein Boot kam von der Küste bis auf einige Entfernung heran und verschiedenerlei laute Zurufe wurden gewechselt und trotz des Getöses des Meeres zum Teil vielleicht verstanden. Jedenfalls wußten nun die Einwohner von Brava, daß der Dampfer endlich eingetroffen sei und demnächst von Fogo nach dem gelobten Land Amerika abgehen würde. Nach der Abfahrt von Brava stieg auch ich auf die Kapitänsbrücke und fand in dem schwarzen Kapitän einen außerordentlich liebenswürdigen und höflichen Herrn.

Er war heilsfroh von der Küste von Brava abgekommen zu sein und demnächst sein Schiff nach Fogo bringen zu können, wo es einen anderen Kapitän und zum

großen Teil auch andere Bemannung bekommen sollte. Ihm war die Führung dieses Dampfers mit dieser Mannschaft offenbar selbst durchaus unheimlich geworden. Gegen 8 Uhr morgens gingen wir vor S. Filippe vor Anker und konnten von Bord aus das schöne aber wenig einladende Spiel der haushoch brandenden Wellen beobachten. Erst nach etlichen Stunden entschlossen sich einige Boote, von einer geschützten Stelle der Küste aus sich herauszuwagen. Ich zog aber namentlich der Sicherheit meines Gepäcks wegen vor, noch einige Stunden länger zu warten und erst gegen Mittag vertraute ich mich und meinen italienischen Begleiter sowie mein Eigentum einem der Boote an. Mein Begleiter zeigte beim Passieren der Brandung einige Angst, aber ich muß gestehen, daß ich mich in diesem kleinen Boot, das von äußerst geschickten Ruderern geführt wurde, trotz der hohen Brandung, sehr viel wohler und sicherer fühlte als an Bord des Dampfers, den ich eben verlassen hatte. Das Boot lief auf dem schwarzen Sande der Küste auf und wurde schnell heraufgezogen. In der Stadt fand ich nach einigen Weitläufigkeiten eine leerstehende Wohnung als Quartier, die mir dann mit Hilfe etlicher Gastfreunde auch möbliert wurde, und in einem dort ständig betriebenen kleinen Restaurant sehr reichliche und gute Verpflegung. Die Reise nach dem Innern der Insel mußte ich zu Esel oder Maultier unternehmen. In den kleinen Ansiedlungen des Innern fand ich überall mit Hilfe der vom Bürgermeister und von anderen ausgestellten Empfehlungsbriefe gastliche Aufnahme, besonders günstig war für mich, daß am Fuß des Pico in der Kraterebene des Chão eine Wasserleitung im Bau war und daß ich bei dem Aufseher der Bauarbeiter Luis Delgado auch in dieser Wildnis freundliche Aufnahme und gute Verpflegung fand. Leider war der erste durch den Bürgermeister empfohlene Führer durchaus untüchtig, kannte weder die Ortsnamen noch die Wege und benützte die Gelegenheit mir Riemenzeug und andere Kleinigkeiten zu stehlen. Auf einer meiner ersten Touren kam ich mit diesem Führer zu einem Ziegenhirten, der nahe am Rande des Hochgebirges der Serra wohnte und war infolge der durch meinen Führer gegebenen falschen Information gezwungen, dort zu übernachten, anstatt wieder nach dem Ort zurückkehren zu können. Zwar war die Nacht dort oben durchaus nicht angenehm, da wir abgesehen von der Kälte von unzähligen Wanzen gepeinigt wurden, aber ich lernte in dem schmutzigen Ziegenhirten eine sehr wertvolle Persönlich-

keit kennen. Zunächst besaß der Mann einen wirklich prächtigen Esel, der weit besser war als die Tiere, die man mir in der Stadt vermietet hatte und den ich sofort samt seinem Besitzer engagierte. Außerdem besaß er, was ich im Laufe der Weiterreise auf der Insel schätzen lernte, eine recht große Kenntnis der Gebirgswege und der Ortsnamen und hatte an allen Orten der Insel gute Freunde. An vier oder fünf Orten besaß er auch je eine Frau und Kinder. Das ist auf den Kapverdischen Inseln nun einmal so Sitte. Die Familien sind oft sehr zahlreich. Einer meiner Bekannten auf diesen Inseln soll, wie mir erzählt wurde, im ganzen 62 Geschwister besitzen, da sein alter Vater 63, – selbstverständlich nicht lauter eheliche – Kinder hinterlassen hatte. Ein Grundbesitzer, bei dem ich zu Gaste war, gab mir bei Tisch in Gegenwart seiner Frau und halberwachsenen Töchter auf die Frage, wieviel Kinder er hätte, die Antwort: Vier von meiner Frau und fünf außerdem.

Die Insel S. Vicente hatte landschaftlich zwar einige ganz hübsche Bilder, doch nichts Hervorragendes geboten, auf Fogo konnte ich aber eine der großartigsten Landschaften kennen lernen, die ich je gesehen habe. Der Blick von der Serra (entsprechend der Somma) nach dem halbkreisförmigen Tal des Chão und nach dem Pico ist von überwältigender Schönheit und eine Wanderung in dem flachen Tale des Chão am Fuße der über 1000 Meter aufragenden Kette der Serra mit dem Blick auf den sich von hier noch über 1200 Meter hoch erhebenden Zentralkegel läßt sich nur mit wenigen anderen vulkanischen Landschaften vergleichen. Die Ähnlichkeit mit einer Wanderung im Atrio des Vesuv ist allerdings unverkennbar, aber die Größenverhältnisse sind auf Fogo derartig überwältigend, daß sie den Eindruck, den die immerhin sehr lohnende und schöne Wanderung im Atrio del Cavallo am Vesuv machen kann, ganz in Schatten stellen. Anschließend an die Besteigung des Pico machte ich eine Rundtour um die Insel und machte dann von S. Filippe aus noch eine Reihe kleiner Touren, unter anderem nach dem M. Nhuco, wo sich eine berühmte Höhle befindet, die Grotte Ghôn Ghôn. (Ghôn Ghôn ist ein Negerausdruck, der etwa Seele der Toten oder Gespenst bedeutet.) Eine kleine Art von im Dunkeln lebenden Vögeln (nicht Fledermäusen), die früher dort vorhanden gewesen sein sollen, wird auch mit dem Wort Ghôn Ghôn bezeichnet. –

Die Höhle ist ein gewöhnlicher Lava-Tunnel und ist auf über 800 Meter zugänglich; dann wird sie durch einige Blöcke verschlossen. Sie bietet schöne Gelegenheit, sich auf dem Rückwege zu verirren, da der Tunnel nach unten hin sich in drei Arme gabelt, von denen aber nur einer, eben derjenige, von dem man hineinkommt, eine Verbindung nach außen hat; außerdem findet an zwei Stellen eine Gabelung und eine Vereinigung der Zweige des Hauptarmes statt. Der Boden der Grotte wird zum Teil von Schlamm bedeckt und es war interessant, daß wir in diesem Schlamm Fußstapfen von Damenschuhen finden konnten und am Schluß der Grotte auch noch zwei vergilbte Visitenkarten fanden. Es stellte sich heraus, daß zwei Mädchen vor über 12 Jahren in der Grotte gewesen waren. Eine der beiden Damen, die natürlich längst verheiratet war, lernte ich kennen und ich ließ mir von ihrem Besuche in der Höhle erzählen.

Von Fogo wollte ich nach der Insel Brava und ich wartete ungeduldig auf ein Segelboot, das mir der englische Konsul aus S. Vicente schicken wollte. Schließlich entschloß ich mich, auf einer großen portugiesischen Barke nach Brava abzufahren, obwohl der Zustand dieser Barke nicht vertrauenerweckend war. Wir kamen auch mit diesem Unglücksschiff bis nahe an den Hafen von Furna, wurden aber nach Süden abgetrieben, so daß der Kapitän umkehren mußte und nach einiger Zeit das Einsegeln in den Hafen von Furna noch einmal probierte. Es gelang nicht und einige Segel gingen in Fetzen. Nachdem sich dieses Spiel dreimal wiederholt hatte, beschloß er glücklicherweise, ehe er alle Segel verloren hatte, die Heimkehr nach Fogo und nach 22stündiger Fahrt konnten wir in der Nacht in der Reede vor S. Filippe Anker werfen. Sehnsüchtig schaute ich nach dem Auftauchen irgend eines anderen Fahrzeuges aus und endlich erschien im Osten ein kleines weißes Segel. Es war ein Schoner von der Insel Boa Vista, der Kalk nach Fogo brachte und dort andere Beschäftigung suchte. Da mein Schiffchen aus S. Vicente immer noch nicht eingetroffen war, machte ich mit dem Kapitän des Schiffes aus Boa Vista, das den Namen Manlio führte, mit Hilfe des Stadtsekretärs der Insel Fogo einen förmlichen Vertrag, indem ich das Schiff auf drei Monate charterte. Selbstverständlich kam noch am selben Abend der Schoner an, den der englische Konsul in S. Vicente für mich besorgt hatte. Es war dasselbe Schiff, das mich nach S. Luzia gebracht hatte. Der Kapitän gab zu, daß er sich unterwegs

wegen etlicher Privatgeschäfte aufgehalten hätte und so hatte ich auch keinerlei Zahlung für das Schiff zu leisten. Der Manlio war ein Schiff von 29 Tonnen, der Kapitän ein Mulatte von der Insel Boa Vista und auch die Bemannung, ein Steuermann und fünf Matrosen waren Eingeborene von Boa Vista. Das Schiff war von einem italienischen Zimmermann in S. Vicente gebaut, hatte eine kleine, leidlich saubere Kabine, die wunderbarerweise von Wanzen frei war, und nur wie üblich, von unzähligen Küchenschaben bewohnt wurde. Bei frischem Winde brachte mich mein Schiffchen am nächsten Tage in anderthalb Stunden nach dem Hafen Furna auf der Insel Brava. Vom Hafen aus ritt ich zur Hauptstadt hinauf und traf dort den Bürgermeister beim Vorbereiten eines großen Festes, das an diesem Tage (einem Sonntage) auf gemeinschaftliche Kosten und zur gemeinschaftlichen Ehrung verschiedener Familien gefeiert werden sollte. Der Bürgermeister entschuldigte sich, daß er mich und meinen Begleiter nicht zu sich einladen konnte, bat uns aber dafür an dem Feste teilzunehmen und besorgte mir in einem schönen kleinen Häuschen eine ganz nette Wohnung, die er mir zum Teil mit eigenen Möbeln, zum Teil mit denen von Freunden einrichtete. Den Nachmittag und Abend verbrachten wir bei dem Fest, das größtenteils im Garten des erwähnten Hauses gefeiert wurde. Lange Tafeln waren im Garten aufgestellt und ein recht prächtiges Diner wurde serviert. Nachher gab es Musik und Tanz und man konnte die zahlreichen hübschen Mädchen von Brava bewundern. Die Insel Brava hat jedenfalls von allen Inseln der Gruppe die hübscheste Bevölkerung. Die Einwohner sind mit Ausnahme weniger, in allerjüngster Zeit eingewanderter Mulatten und Neger, echte weiße Portugiesen von der Insel Madeira, und auch anderes europäisches Blut ist vertreten. Die Bereisung des Innern der kleinen Insel Brava machte trotz der guten Reittiere, die ich bekam, trotz der freundlichen Aufnahme an allen Orten und trotz der vorzüglichen Verpflegung, die ich im Hause des Bürgermeisters erhielt, nicht geringe Schwierigkeiten. Die Wege sind im allgemeinen recht schlecht und in der Jahreszeit, in der ich die Insel besuchte (Ende Mai), waren die höheren Teile der Insel meistenteils im Nebel, so daß es schwer hielt, eine Übersicht zu gewinnen und eine Kartenskizze anzufertigen.

Die portugiesischen Karten der Insel beruhen auf den Aufnahmen von José de Senna Barcellos, der selbst von der Insel Brava stammt, aber gerade die Insel

Brava am schlechtesten und unvollständigsten dargestellt hat. Gleich am Anfang meines Aufenthaltes machte ich mit meinem Schiffchen unter Führung eines alten italienischen Lotsen, der jetzt Hafenwärter in Furna ist, eine Rundfahrt um die ganze Insel Brava und besuchte auch die westlichste der Rombo-Inseln. Die übrigen Rombo-Inseln besuchte ich später von Furna aus in einem großen Ruderboot. Charakteristisch für die Einwohner der Insel ist außer ihrer großen Liebenswürdigkeit ihre Freude an Blumen. Es gibt kein Haus ohne einen kleinen Garten mit schönen Blumen und es verging kein Tag, an dem ich nicht von Kindern Blumensträuße geschenkt erhielt.

Während ich auf Brava war, traf dort ein Hamburger Kaufmann ein, der jedoch bald seine Geschäfte auf der Insel erledigt hatte und sich nach einer Gelegenheit sehnte, die Insel wieder zu verlassen. Ich lieh ihm dazu meinen Schoner, den ich zur Zeit nicht benötigte. Nach etwa vierzehntägigem Aufenthalt verließ ich die Insel wicder mit meinem Segelboot. Zwar sollte gerade seit einigen Tagen nach mehrmonatlicher Pause wieder der portugiesische Postdampfer eintreffen, aber er kam eben nicht. Warum wußte natürlich kein Mensch. Ich lief deshalb noch einmal die Insel Fogo an, um meinen Landsmann von der unfreiwilligen Haft auf der Insel zu befreien, aber er und sein portugiesischer Begleiter hatten einen derartigen Respekt vor dem höllischen Geschaukel meines Bootes bekommen, daß sie dasselbe nicht mehr betretcn wollten und außerdem glaubten sie, daß der portugiesische Dampfer jeden Tag eintreffen müßte. Dieser erfreuliche Glaube wurde ihnen durch einen mehr als einmonatlichen Aufenthalt auf der schönen Insel Fogo belohnt, und so hatte mein Landsmann die Gelegenheit, dic großartige Landschaft des Chão kennen zu lernen.

Von Fogo fuhr ich weiter nach der Insel S. Thiago, wo dcr in Fogo erwartete Dampfer mit gebrochener Schraubenwelle lag. Herr Costa stellte mir für die Bcreisung des Innern zwei prächtige Maultiere kostenlos zur Verfügung und besorgte mir außerdem einen recht guten und anständigen Neger als Führer. In dem oberen Teil des Tales dos Orgãos besaß ein Sozius und Verwandter des Herrn Costa, Herr Raoul Barbosa, bei Pedra Janella eine schöne Kaffeeplantage und dort konnte ich mein Standquartier für die Besteigung des Pico da Antonia machen. Unsere guten Maultiere trugen uns bis nahe an den Gipfel dieses Berges, die

letzte halbe Stunde mußten wir allerdings zu Fuß gehen und die letzten zehn Minuten sogar in ziemlich unbequemen Felsen klettern, um den scharfen Gipfel des Berges zu erreichen. Die Rundsicht ist außerordentlich großartig. Im Osten die über 600 Meter tiefe Wand, die zum Kessel des Tales dos Orgãos abfällt, im Norden die Hochebene von S. Catarina und dahinter die lange Kette des Malaguetagebirges, im Westen das sanft abfallende Terrain, das noch nahezu die ursprüngliche Form und Neigung des alten Vulkankegels zeigt und in dessen tief eingeschnittenen Schluchten man stellenweise 30 bis 40 übereinandergeflossene Lavaströme unterscheiden kann. Weiter im Süden sieht man die flachen Terrassen der Umgebung von Praia und den Hafen.

Von Pedra Janella reiste ich weiter zu Pferde nach S. Catarina und von dort über das Malaguetagebirge nach Tarrafal, wo ich einige Tage Station machte und den Monte Gracioza und Umgebung besuchte. Die Rückreise machte ich in einem Ruderboote an der Westküste der Insel bis nach Praia. Von Praia brachte mich mein Schoner in einer Nacht bis an die Südküste der Insel Maio und noch am Vormittag konnten wir vor der Hauptstadt Anker werfen.

Die Insel Maio ist bedeutend flacher wie die bisher erwähnten Inseln der Gruppe und die Vegetation ist hier noch spärlicher als auf S. Vicente. Sie macht einen durchaus öden und trostlosen Eindruck. Das Haupterzeugnis der Insel ist Salz und bei meiner Ankunft wurde gerade ein größerer Schoner mit Salz beladen. Das war eine durchaus schwierige Operation, da die Landungsstelle außerordentlich unbequem angelegt ist. Die kleinen Boote schwankten etwa 4 bis 6 Meter auf und ab am Fuße der glatt gespülten Kalkfelsen. Als ich vom Land auf mein Schiff zurück und in das kleine Boot vom Felsen herabspringen wollte, glitt ich aus und fiel ins Wasser. Dasselbe Mißgeschick war im vergangenen Jahr meinem Schiffskapitän begegnet und ist überhaupt kein ungewöhnliches Ereignis. Auf eine Verbesserung der Landungseinrichtungen wird man wohl noch lange warten müssen. Mein Hauptbeschützer und Gastfreund auf dieser Insel war der reichste Mann am Orte, ein intelligenter und liebenswürdiger Neger, der ziemlich elegant gekleidet und mit einem großen Tropenhelm bedeckt gerade die Verladung des Salzes beaufsichtigte. Er ist in jeder Beziehung der hervorragendste Mann der Insel, seine Körperlänge von etwa 2,10 Meter erscheint um so ungeheuerlicher

als er dabei ausnehmend mager ist; er wiegt angeblich nur 55 kg. Durch seine freundliche Hilfe bekam ich bald gutes Quartier, einen ortskundigen Führer und brauchbare Reittiere. Letzteres ist auf diesen östlichen Inseln nicht so leicht zu beschaffen. Wegen der Spärlichkeit der Vegetation sind die Reittiere meist derart verhungert, daß sie kaum zu einem einstündigen Spazierritt, aber nicht zu längeren Reisen zu brauchen sind. Mein reicher Gastfreund konnte sich aber den Luxus eines wohlgefütterten starken Maultieres leisten, das er mir in uneigennützigster Weise zur Verfügung stellte.

Auf der Insel Maio beabsichtigt die portugiesische Regierung neuerdings wieder Versuche mit der Kultur der Baumwollpflanze anzustellen und es befand sich deswegen gerade ein portugiesischer Ingenieur nebst Frau und Kindern dort. Außerdem gab es einen portugiesischen Zollbeamten; das war die ganze weiße Bevölkerung. Der Ingenieur Herr Fonseca war mir in jeder Weise behilflich und er war es, der auf einer Exkursion die erste wohlerhaltene Versteinerung in den alten Kalken der Insel fand, nachdem ich bereits an der gleichen Stelle einige schlechterhaltene Reste vorgefunden hatte. Die von mir gesammelten Versteinerungen beweisen das mesozoische Alter der betreffenden Kalke. In einer kurzen Mitteilung an die Wiener Akademie wies ich darauf hin, daß das mesozoische Alter dieser Kalke sowie tektonische Beobachtungen dafür sprechen, daß die Inseln als ein abgetrenntes Stück Festland und höchstwahrscheinlich als ein Teil der verlängerten Atlaskette anzusehen sind.

Meine Entdeckung hat besonders bei den französischen Gelehrten Aufmerksamkeit erregt und man hat sie naturgemäß auch als Stütze für das einstige Vorhandensein des versunkenen Kontinents Atlantis brauchen wollen. Obwohl die Erörterung dieser Frage stets allgemeinem Interesse begegnet, will ich hier nicht darauf eingehen, da es sich nach meiner Meinung einstweilen nur um sehr vage Hypothesen handelt.

Die nächste Insel, die ich besuchte, war Boa Vista. Kapitän und Mannschaft meines Schiffes, die von dieser Insel stammten, waren hocherfreut, nach langer Abwesenheit wenigstens auf zwei Wochen wieder nach Haus zu kommen. Ich lernte hier den Besitzer meines Schiffes, einen portugiesischen Juden, kennen. Fast der ganze Handel der Insel wird von wenigen Familien monopolisiert,

die untereinander verwandt und verschwägert sind. Die Umgebung der Hauptstadt macht denselben öden und trostlosen Eindruck wie die Insel Maio, aber die Insel Boa Vista ist bedeutend größer und mannigfaltiger. Die Kokosnußoasen sind hier größer und zahlreicher und Hunger und Not sind nicht so arg wie auf der Insel Maio. Außer den Familien der bereits erwähnten weißen Kaufleute, die übrigens auch zum Teil mulattische Frauen haben, gibt es auf der Insel nur Mulatten. Auch auf dieser Insel wird Salz gewonnen und außerdem Kalk ausgeführt. Ein Versuch, die nicht unbedeutenden Kaolinlager industriell auszubeuten, ist leider gescheitert und es hat sich nur eine sehr primitive Töpferei als Hausindustrie erhalten. Eine Reihe von ungewöhnlichen Mineralvorkommen, wie Bergkristall, Flußspat, Kalkspat und Schwefel haben die Erwartungen der Eingeborenen sehr hoch gespannt, aber leider scheint nichts abbauwürdig zu sein. Das Wertvollste was ich gesehen habe, ist ein tadellos klarer Doppelspat. Wie mir erzählt wurde, ist durch eine in London ausgeführte Analyse Gold nachgewiesen, doch ist das Vorkommen sicher vollkommen wertlos. Eine eigentümliche Industrie dieser Insel ist die Ausbeutung von Strandgut. Auf dem Rathaus gibt es ein Verzeichnis von einigen 70 größeren Schiffen, die in der letzten Zeit dort gestrandet sind und deren Namen bekannt wurden. Viele Schiffe gehen aber auf den Klippen und Riffen der Ostseite von Boa Vista zu Grunde, ohne daß es gelingt, ihren Namen zu erfahren. Die Erzählung von einer Mißweisung des Kompaß östlich der Insel ist mit großer Wahrscheinlichkeit falsch. Zwar gibt es auf Boa Vista wie auf sämtlichen anderen Inseln der Gruppe ziemlich stark magnetische Berge, aber in einiger Entfernung vom Land dürfte der Kompaß im allgemeinen richtig zeigen. Die Schiffsunfälle erklären sich leicht dadurch, daß die niedrige Insel Boa Vista schwer zu sehen ist und daß Klippen und Riffe auf den Karten falsch dargestellt sind und weiter nach Nordosten vom Land entfernt sind als die Seekarten zeigen.

Von Boa Vista fuhr ich nach Sal, der häßlichsten und ödesten der drei niedrigen Inseln. Der Wüstencharakter der Landschaft ist hier am reinsten ausgesprochen; die kleinen Berge sind weit von einander entfernt und erheben sich aus der meilenweiten, mit unregelmäßigen Steinstücken bedeckten Ebene. Trotzdem besitzt Sal einen nicht zu unterschätzenden Reichtum: es sind das zwei Salinen und ein vorzüglicher großer Hafen. Während auf den bisher genannten Inseln die

Salinen in der üblichen Weise durch Verdunstung von Meerwasser betrieben werden, hat die Insel Sal echte Salzlager. Die Saline nördlich der Stadt beruht auf einem Salzlager, das im Innern des Landes aber unterhalb des Meeresspiegels liegt. Meerwasser wird durch Kanäle hineingeleitet, reichert sich rasch zu einer konzentrierten Salzlauge an und wird dann mit Windmühlen in flache Pfannen gepumpt, in denen es unter Einwirkung der Sonne verdunstet und das Salz auskristallisieren läßt. Das Salz wird mit einer kleinen Eisenbahn bis zu einer mit Dampfkraft betriebenen Salzmühle gebracht. Die zweite Saline liegt weiter im Norden bei Pedra Lume. In einem alten Krater von über 900 Meter Durchmesser befindet sich hier eine etliche Meter mächtige Lage von Steinsalz. Der gute Hafen ist nicht etwa der jämmerliche kleine Ankerplatz an der Südspitze der Insel, der jetzt benützt wird, sondern die weite Mordeira-Bucht im Westen der Insel. An der Mordeira-Bucht befindet sich keine größere Ansiedlung und sie wird mangels jeglichen Verkehrs nicht als Hafen benützt. Sollte es aber den unternehmenden Besitzern der Salinen gelingen, den Salzhandel weiter zu entwickeln und gleichzeitig den enormen Fischreichtum der östlich der Insel gelegenen Meeresteile auszubeuten, so könnte die Mordeira-Bucht sehr wohl einst der Stapelplatz für Salz und für eingesalzene Fische werden. Ein lohnender Markt für beides wäre in Afrika sehr leicht zu finden. So könnte wohl einmal noch die jämmerlichste und ärmste Insel der Gruppe, die auch landschaftlich sicher die häßlichste Tropeninsel ist, die ich je gesehen habe, einer besseren Zukunft entgegengehen.

Die nächste Insel, die ich besuchte, war S. Nicolao. Sie ist geologisch und landschaftlich sehr verschieden von den drei östlichen Inseln. Im westlichen Teil erreichen die vulkanischen Berge eine Höhe von über 1200 m und in den wasserreichen Tälern gedeiht eine üppige Vegetation. In der Hauptstadt ist Überfluß an Früchten, Gemüsen, Hühnern und Schweinen und der Gegensatz zur Verpflegung auf der Insel Sal war sehr auffallend und sehr erfreulich.

S. Nicolao ist seit alten Zeiten der geistige Mittelpunkt der Inseln, es besitzt ein Priesterseminar, das mit einem weltlichen Gymnasium verbunden ist. Die Lehrer sind selbstverständlich an beiden vorwiegend Geistliche. Ein älterer englischer Kaufmann, der seit 4 Jahrzehnten auf der Insel lebt, gibt Unterricht in der englischen Sprache. Er hat sich auf der Insel einen schönen und wertvollen Besitz

geschaffen, ist mit einer Mulattin verheiratet und hat eine zahlreiche Kinderschar. Etwas über eine halbe Stunde entfernt von der Hauptstadt befindet sich der Bischofssitz Callejão. Bekanntlich hat sich die neue republikanische Regierung gegen den Widerstand des Klerus gebildet. So herrscht naturgemäß auch auf diesen Inseln ein wenig erfreulicher Gegensatz zwischen der Geistlichkeit und den Regierungsbeamten. Auf S. Nicolao steht die Geistlichkeit begreiflicherweise bei der Bevölkerung in gutem Ansehen; sie hat dies hier auch jedenfalls mehr wie auf den anderen Inseln verdient. Gegen die Regierungsbeamten aber verhält sich die Bevölkerung hier außerordentlich ablehnend. Zur Bereisung des Innern der Insel brauchte ich im ganzen etwa zwei Wochen. Die Wege waren hier besonders schlecht und halsbrechend, aber die wohlgenährten und geschickten Maultiere kamen über so manche Stelle hinweg, die einem nicht geübten Felskletterer Schwierigkeiten gemacht hätte.

Auf Maio und auf S. Nicolao bestehen noch einige Walfischstationen. Auf S. Nicolao wurde ich mit zweien der Walfischfänger bekannt, aber beide sind alte Leute und werden ihre Tätigkeit demnächst einstellen. Der Walfischfang ist nicht mehr lohnend, da die Tiere selten geworden sind und der Walfischfänger wenigstens mit den primitiven Mitteln, die hier üblich sind, zu wenig Aussicht auf Erfolg hat.

Die Landwirtschaft ist auf S. Nicolao verhältnismäßig lohnend, Kaffee und Früchte aller Art gedeihen gut und namentlich die schönen Orangen finden in S. Vicente einen guten Markt.

Von S. Nicolao fuhr ich an den kleinen Inseln der S. Luzia-Gruppe vorbei nach S. Vicente. Hier hielt ich mich noch einige Zeit auf, um meine Post zu erledigen, da ich seit dem Verlassen von S. Thiago nur einmal direkte Nachricht von Europa erhalten hatte, und dieses eine Mal auch nur dadurch, daß ich mein eigenes Schiff nach S. Vicente gesandt hatte, um meine Briefe abzuholen. Ich machte dann noch einige Exkursionen besonders nach den kleinen gut erhaltenen Vulkankegelchen im Osten der Insel. Die Ausbrüche des M. Calhau sind offenbar sehr jungen Datums, aber es meldet keine Überlieferung von ihnen. Dies ist jedoch nicht zu verwundern, da die Insel lange Zeit nach ihrer Entdeckung vollkommen unbewohnt blieb, dann nur als Deportationsort für Sträflinge benutzt wurde und erst

Mitte der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts anfing bekannter zu werden und als Kohlenstation zu dienen.

Nach wenigen Tagen brach ich von S. Vicente nach der Insel S. Antão auf. In etwa anderthalb Stunden brachte mich mein Schoner bei gutem Wind nach dem Hafenort Carvoeiros. Da in Carvoeiros aber keinerlei Reit- und Packtiere zu beschaffen waren, mußte ich mich auf einige kleine Exkursionen in der Umgebung beschränken und fuhr am nächsten Tage mit meinem Schiff nach Ponta do Sol. Bei hohem Seegang und widrigem Wind brauchten wir dazu 24 Stunden. Hier erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit des Bürgermeisters Hauptmann Viriato Fonseca die Kopie seiner handschriftlichen Karte der Insel, zwei gute Maultiere, einen Esel und zwei ziemlich brauchbare Führer. Am nächsten Tage konnte ich nach der Ribeira Grande aufbrechen. Am Zusammenfluß der Ribeira Grande und der Ribeira do Torre liegt die größte Stadt der Insel mit hübschen soliden Gebäuden, schattigen Plätzen und einem recht wohlhabenden gemütlichen Aussehen. Ungemütlich war nur das Erscheinen von mehreren Aussätzigen. Die Lepra ist auf S. Antão weit verbreitet und ich lernte im Verlauf der Reise noch viele Leprakranke kennen. In Ribeira Grande mietete ich noch einen zweiten Esel für mein Gepäck und brach dann nach der Ribeira de Paul auf. Die Böden der östlichen Täler werden von schönen Kaffeeplantagen eingenommen, Bananen, Ananas und andere Tropenfrüchte gedeihen üppig. Wir wurden hier am 3. August zum erstenmal von einem stärkeren Regenguß überrascht und ich befürchtete schon, daß meine kapverdischen Freunde Recht behalten würden und mir die im August beginnende Regenzeit einen Strich durch die Rechnung machen könnte. Das traf aber glücklicherweise nicht ein. In allen übrigen Teilen der Insel hat mich der Regen nicht weiter gestört. Die nordöstlichen Täler der Insel sind dem Passatwind ausgesetzt und haben deswegen eben früher und sehr viel mehr Regen. Bei einem Plantagenbesitzer im Campo do Cão kamen wir stark durchnäßt an und fanden freundliche und gastliche Unterkunft. Am nächsten Morgen ritten wir in dem von Nebeln erfüllten Tale weiter bergauf, kamen dann aber, als wir an den steilen Wänden des Talkessels heraufstiegen, bereits in einer Höhe von 1300 bis 1400 m in hellen Sonnenschein. Als wir auf dem Hochland angelangt waren, sahen wir, daß der ganze Südabhang der Insel und die fernen Berge des Westens voll-

kommen klar und wolkenlos waren. Zwei Tage blieb ich auf der Höhe und besuchte den Pico da Cruz, den Krater von Cova, die Bimssteinhügel von Curral da Russa, das Chão de Lagoa und stieg dann über den Paß von Verinha in das Tal der Ribeira da Garça ab. Der Schullehrer und Postmeister nahm mich hier freundlich auf und da ich wegen der Verpackung der gesammelten Steinproben in Verlegenheit war, half er mir bereitwilligst durch Überlassung einiger Postsäcke.

Am nächsten Tage brachte mich ein ermüdender aber lehrreicher Ritt, bei dem ich eine große Anzahl tiefer Täler zu kreuzen hatte, ziemlich spät abends in das Haus eines reichen und angesehenen Mannes in Ribeira da Cruz. Ein Blick auf meinen Wirt belehrte mich jedoch sofort, daß wir höchst ungelegen kamen, denn der alte Herr war schwer leidend und seine Krankheit war Lepra. Ich zog daher vor, noch in der Dunkelheit mich nach einem anderen etwa eine Viertelstunde entfernten Gehöft zu begeben, wo glücklicherweise die unheimliche Krankheit nicht zu sehen war.

Von hier brachen wir zur Besteigung des höchsten Berges Topo da Coroa auf. Eine Nacht verbrachte ich nahe dem Gipfel in 1940 m Höhe bei recht ungemütlicher Kälte. Am nächsten Tage besichtigte ich noch die zahlreichen Aschen- und Bimssteinkegel des hier etwa 1500 m hohen Hochlandes und stieg dann spät abends nach der Ribeira das Patas ab, wo ich bei dem Dorfschulzen in Chão de Morte auf mehrere Tage gutes Unterkommen fand. Die Ribeira das Patas ist eine der reichsten Gegenden der Insel. Auch in der Trockenzeit führen die zahlreichen kleinen Bäche genügend Wasser. Kaffee, Zuckerrohr, Orangen, Manioka, Mais, Bohnen, kurz alle Früchte der Inseln gedeihen gut, ja auch etwas Wein wird hier angebaut.

An einem der nächsten Tage besuchte mich der reichste Grundbesitzer des Nachbardorfes Chão de Alacrim und bat mich auch bei ihm einige Zeit zu wohnen, was ich ablehnte, aber er ließ es sich nicht nehmen, mich wenigstens zu einem opulenten Mittagessen einzuladen. Der alte Herr, der auch nach europäischen Begriffen recht reich war und in der Ribeira das Patas als größter Grundbesitzer wie ein kleiner König schalten konnte, hatte ein von Lepra entstelltes Gesicht und von Lepra verstümmelte Hände, so daß er keinen Finger mehr rühren konnte. Nichtsdestoweniger war er noch immer ein guter Reiter und leitete mit bewunderns-

werter Energie seinen Hausstand und die Verwaltung seines großen Besitzes. Seine Kinder und Hausgenossen waren sämtlich von der bösen Krankheit frei geblieben.

In dem Talkessel der Ribeira das Patas treten eine ganze Reihe von kohlensauren Mineralquellen zutage. Einige davon sind gewöhnliche alkalische Sauerbrunnen, eine andere Gruppe von Quellen ist sehr stark eisenhaltig. Diese Quellen werden nur wenig zu Trinkzwecken benützt, ebenso wie von einem anderen Sauerbrunnen, der sich im Osten der Insel in der Ribeira do Raul findet, bisher wenig Gebrauch gemacht wird.

Die Mineralquellen der Insel S. Antão haben jedenfalls nicht eine so große Bedeutung wie die bereits erwähnte Quelle der Insel Brava, die Agua Vinagre, die dort der gesamten Bevölkerung als Trinkwasser dient und leicht als wohlschmeckendes Mineralwasser exportiert werden könnte.

Von dem Talkessel der Ribeira das Patas ritt ich zunächst dem Wasserlauf folgend bis zur Küste und wandte mich dann nach Westen, öde verdorrte mit vulkanischem Schutt bedeckte Lavafelder durchquerend. Bei der Mündung der Ribeira Torta befindet sich einer der kleinen Anker- und Landungsplätze und eine kleine, jämmerliche Ansiedlung. Ich stieg wieder zum Gebirge empor und hielt mich bis zum Ufer des Tales von Tarrafal in halber Höhe. Hier im westlichen Teil der Insel werden die kleinen Eruptionskegelchen wieder zahlreicher und die Gegend ist wasserarm und öde. Die Hochebene des Campo Grande fällt hier nach Südwesten ab. In etwa 1000 m Höhe gelangte ich an den Rand des Tales von Tarrafal. Von der trockenen Wüste sah ich herab in das etwa 800 m unter mir liegende mit üppiger Vegetation bedeckte Tal. Auf der gegenüberliegenden Talwand kam am Fuß einer mehrere hundert Meter mächtigen Tuffschicht eine große Quelle hervor, die sich in Form eines Wasserfalls in das Tal ergoß. Ich folgte dem Rande des Tales bis zu einer Stelle, die etwas weniger steil ist und wo ein Weg hinabführt zu einem kleinen Eingeborenendorf und zu der noch tiefer gelegenen Zuckerplantage des Dr. Ferro. Diesem gehört das ganze Tal von Tarrafal, ein wunderbarer Besitz von üppigster tropischer Fruchtbarkeit und von einem auf diesen Inseln ganz besonders kostbaren Wasserreichtum.

Das Berieselungswasser der Zuckerplantage füllt einige gemauerte Bassins in

der Nähe der Küste und wird von hier aus mit einem kleinen Wasserdampfer nach S. Vicente verschifft und den durchfahrenden Dampfern verkauft. Einige Tage blieb ich in der reizenden Villa des Dr. Ferro und genoß die prächtigen Früchte des Tales. Besonders die Mangos waren von ganz hervorragender Qualität. Mit einem Ruderboot machte ich noch einen Ausflug nach dem nördlich gelegenen Tale des Monte Trigo, das kleiner, weniger wasserreich und fruchtbar aber sonst dem Tal von Terrafal ziemlich ähnlich ist. Dann begab ich mich zum letztenmal auf meinen kleinen Schoner und fuhr bei ziemlich schlechtem Wetter nach S. Vicente, um dort meine Sammlungen zu verpacken und mit dem nächsten Dampfer nach Europa zurückzukehren. Ich war im Ganzen vom 15. April bis zum 25. August 1912 auf den Inseln geblieben und bin meines Wissens bisher der einzige Reisende, der alle Inseln der Gruppe besucht und durchwandert hat.

Allen denen, die mir bei diesem Unternehmen behilflich waren, sage ich meinen besten Dank, in erster Linie den portugiesischen Behörden, dem portugiesischen Konsul Herrn Fritz Steil in Neapel, dem portugiesischen Gesandten in Rom, Sr. Exz. dem Minister Augusto de Vasconcellos, dem Gouverneur der Inseln Judice Bicker, den verschiedenen Bürgermeistern der Inseln, unter denen Tenente Coronel Gaetano Arrobas auf Brava und Capitão Viriato Fonseca auf S. Antão mir ganz besonders wertvolle Dienste leisteten, dem Bischof und den Professoren des Seminars von S. Nicolao, dem englischen Konsul Mr. Taylor und dem französischen Vizekonsul Marius Siant in S. Vicente, den Herren José Costa, Raoul Barbosa, Conego Manuel Texeira, den Ingenieuren Xavier Fonseca und Luiz Delgado Freire und vielen anderen. Den Leitern der Meteorologischen Stationen in Praia und in S. Vicente bin ich zu Dank verpflichtet für die Überlassung der Temperatur- und Barometerbeobachtungen, die ich zur Korrektur meiner Höhenmessungen benötigte.

# AUS DER GESCHICHTE.

Im Altertum war eine Inselgruppe unter dem Namen Gorgaden südlich von den Kanarischen Inseln bekannt. Es handelt sich wohl zweifellos um die Kapverdischen Inseln. Als die Inseln von den Portugiesen unter den italienischen Kapitänen Luigi Cadamosta und Antonio da Nola 1446 entdeckt wurden, waren sie nach allen zeitgenössischen Berichten unbewohnt. Auf den Inseln sollen sich jedoch angeblich alte Steinwälle und Steinpackungen befunden haben, die in ihrem Aufbau an die Steinwälle und Steindenkmäler der jüngeren Steinzeit wie Dolmenbauten etc. erinnerten. Diese Nachrichten scheinen jedoch recht zweifelhafter Natur zu sein. Steinwälle dieser Art gibt es auch heute noch, aber ihr Alter läßt sich nicht feststellen. Sie werden von Hirten für Ziegen und Schafe, ev. auch für größeres Vieh als Hürden benützt. Der Bau derartiger Steinwälle ist jedenfalls in Afrika seit alten Zeiten üblich gewesen und noch üblich und die afrikanischen Sklaven, die bereits um 1460 nach den Kapverdischen Inseln herüberkamen, könnten sehr wohl die Erbauer der ältesten derartigen Steinwälle gewesen sein.

Auf der Insel S. Nicolao in dem unteren Teil der Ribeira da Prata und auf der Ostseite der Insel S. Antão, im oberen Teil der Ribeira da Janella sollen sich alte, in die Felswände eingehauene Inschriften befinden. Ich habe diese Orte leider beide selbst nicht besucht, da man mir versprach, Papierabdrücke der Inschriften zu senden, die ich jedoch leider nie erhielt. Bei meinem Durchstreifen der Insel habe ich keinerlei Reste aus der Steinzeit oder aus alter phönizischer, griechischer oder römischer Zeit finden können. Ich bemerke, daß ich ziemlich geübt im Auffinden derartiger Spuren und von meinem langjährigen Aufenthalt in Italien daran gewöhnt bin, auf das Vorkommen von Scherben von Tongefäßen und alle ähnlichen Anzeichen zu achten. Nur im östlichen Teil der Insel S. Nicolao fand ich eine durchbohrte Steinperle, wie sie jedenfalls heutzutage nicht mehr auf der Insel angefertigt werden könnte. Sie ist aber wahrscheinlich als Amulett von irgend einem Neger aus Afrika importiert worden. Dies scheint ein Beweis zu sein, daß die Inseln trotz ihrer geringen Entfernung von der afrikanischen Küste tatsächlich vor der portugiesischen Entdeckung unbewohnt waren.

Immerhin will ich hier zukünftige Reisende auf die beiden angeblichen Inschriften hingewiesen haben. Vielleicht bringen diese Inschriften doch irgendwelches Licht in die frühere Geschichte der Inseln. Auch auf der Insel Maio wird von einer alten Inschrift gesprochen. Ich habe auch diesen Inschriftstein nicht besucht, aber in diesem Fall von einem glaubwürdigen Zeugen erfahren, daß es sich um eine Inschrift in englischer Sprache aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts handelt. Als die Engländer im Anfang des 19. Jahrhunderts daran gingen, die Inseln zu vermessen, wurde auch die erste einigermaßen gute Karte dieser Inseln hergestellt. Bereits im Jahre 1805 wurde ein Teil der Inseln von Josef Corry, später in den Jahren 1819 bis 21 wurde die gesamte Inselgruppe von den Leutnants Vidal und Mudge vermessen.

Für Handel und Verkehr hatten die Inseln zu dieser Zeit noch keinerlei Bedeutung. In den fünfziger Jahren wurde der englische Konsul John Randall auf den schönen Hafen der Jnsel S. Vicente aufmerksam. Er war nach der Insel Boa Vista berufen worden, wo eine Konferenz über Abschaffung der Sklaverei tagen sollte. Er verließ aber diese Insel wegen des gelben Fiebers, um nach der Insel S. Antão überzusiedeln und mußte bei widrigem Wetter in den Hafen von S. Vicente einlaufen. Bald darauf wurde dieser Hafen von S. Vicente als Hafen und Kohlendepot von der Royal Steam Packet Co. benützt, die noch heute die Insel regelmäßig anläuft. Eine Reihe von Kohlenhändlern machte im Laufe der Zeit dort ihre Geschäfte auf, einige mit gutem finanziellen Erfolge, andere und leider darunter die deutschen, mit Mißerfolg. Zur Zeit ist das ganze Kohlengeschäft in englischen Händen.

Im Jahre 1875 wurde das erste Telegraphenkabel von Europa nach Süd-Amerika gelegt und S. Vicente wurde als Station für dieses Kabel benützt. Im Laufe der Zeit wurden mehrere Kabel nach S. Vicente gelegt und heute ist S. Vicente der bedeutendste Kabelknotenpunkt der ganzen Welt. Neun Kabel berühren diese Insel und zwei andere Kabel sind projektiert. Außerdem soll demnächst eine große Marconistation dort angelegt werden.

# KLIMA.

Die Inseln liegen zwischen dem 15ten und 17ten Breitengrad und haben dementsprechend ein tropisches Klima, aber die klimatischen Verhältnisse der Inseln zeigen eine große Zahl von Besonderheiten und Unregelmäßigkeiten, die wohl eines näheren Studiums wert wären. Ich selbst habe mich mit dem Studium dieser Erscheinungen nicht abgegeben und die folgenden Zeilen haben nur den Zweck, Anregungen zu weiteren Untersuchungen zu geben, die hoffentlich von berufener Seite aufgenommen werden. Die drei östlichen Inseln Sal, Boa Vista und Maio tragen in ihrem Äußeren durchaus den Charakter einer Wüste, sie scheinen sozusagen bloß losgerissene Stücke der Wüste Sahara zu sein. Die Regenzeit, die auf den übrigen Inseln ziemlich regelmäßig im August eintritt und die Wintermonate über dauert, bringt den östlichen Inseln in manchen Jahren sehr wenig Niederschläge. Der südöstliche Teil der Insel S. Thiago und der östliche Teil der Insel S. Nicolao haben auch wenig Niederschläge, während das Hochland dieser beiden Inseln reichlichen Regenfall zu haben pflegt. Leider unterliegen jedoch die Regenmengen sehr erheblichen Schwankungen in verschiedenen Jahren, und es wäre zu untersuchen, ob sich dabei irgendwelche Perioden feststellen lassen, oder ob vielleicht Änderungen im Viehstand und dadurch hervorgerufene Änderungen in der Vegetation einen merklichen Einfluß auf die Menge der Niederschläge haben. In der Geschichte der Insel S. Thiago, die am längsten und intensivsten landwirtschaftlich angebaut wurde, finden sich verschiedene Zeiten großer Trockenheit, die ein allgemeines Sterben des Viehstandes und große Hungersnot bei den Eingeborenen verursachten. Auf solche Zeiten folgten dann wieder regenreichere Perioden. Der Gedanke liegt nahe, daß die durch Rindvieh und namentlich durch Ziegen arg zerstörte Vegetation des Berglandes sich nach dem Absterben des Viehbestandes wieder erholen konnte. Kritische Untersuchungen über diese Frage wären sehr wünschenswert.

Die Insel Fogo zeigt in ihrem nördlichsten Teil größere Fruchtbarkeit, Kaffee und Ananas dieser Gegend haben einen guten Ruf. Dies hängt damit zusammen, daß die Passatwinde auf dieser Seite der Insel größere Regenmengen bringen.

Sehr wunderlich ist, daß die nur 920 m hohe Insel Brava bedeutend fruchtbarer ist und anscheinend erheblich mehr Niederschläge erhält als die nahe 2850 m hohe Insel Fogo. Während meines Aufenthalts auf Brava konnte ich oft beobachten, daß die Insel Fogo vollkommen wolken- und nebelfrei war, während auf Brava oberhalb eines Niveaus von 500 bis 600 m alles in dichtem Nebel lag oder Regen fiel. Warum existiert diese scharfe Klimagrenze zwischen Brava und Fogo? Ist die reichliche Pflanzenbedeckung der Insel Brava ihre Ursache oder Wirkung? Oder hängt die Erscheinung mit dem Verlauf der Winde und Meeresströmungen zusammen?

Ein ähnlicher Gegensatz wie zwischen Fogo und Brava findet sich zwischen S. Vicente, dem klimatisch auch die S. Luzia-Gruppe zuzurechnen ist, und dem nordwestlich gelegenen S. Antão, aber hier ist die Erscheinung nicht so auffallend, da S. Antão im Osten 1550 m und im Westen gar 1950 m Höhe erreicht, und daher aus bekannten Gründen einen größeren Regenfall haben muß. Ob aber der Höhenunterschied allein diesen Klimagegensatz verursacht, dürfte nach dem Beispiel von Fogo und Brava zweifelhaft sein. Übrigens hat auch S. Antão gelegentlich wie S. Thiago unter Perioden der Trockenheit gelitten, während Brava weit weniger davon heimgesucht wurde.

# BEVÖLKERUNG.

Das Interesse der Anthropologen hat sich in den letzten Jahrzehnten vorwiegend den von der Zivilisation mehr oder minder unberührten Naturvölkern zugewandt, und das mit Recht, denn hier gibt es viel zu beobachten und zu retten, das sonst binnen kurzer Zeit unrettbar verloren sein würde.

Die Kapverdischen Inseln sind nicht von einem unberührten Naturvolk bewohnt; zur Zeit ihrer Entdeckung waren sie überhaupt ganz unbewohnt, später wurden sie von den Portugiesen besiedelt, die zur Bebauung des Bodens Sklaven aus Afrika importierten. Sie wurden dann ein Zentrum des Sklavenhandels für den Export nach Amerika und schiffbrüchige Existenzen und Abenteurer aus allen Ländern kamen dorthin. Das Gros der weißen Bevölkerung wurde jedoch lange Zeit aus deportierten Sträflingen gebildet. Es wird behauptet – mit welchem Recht kann ich leider nicht entscheiden –, daß zeitweise auch eine Einwanderung von Indien stattgefunden habe; unmöglich ist das nicht, da die Inseln ja früher auf dem Seewege nach Indien lagen. Es wäre nun außerordentlich interessant an Hand geschichtlicher und anthropologischer Untersuchungen die Entstehungsgeschichte des Kapverdischen Völkchens zu erforschen. Einheitlich ist es durchaus nicht, wenn man von allen Inseln redet, aber auf den einzelnen Inseln haben sich doch recht konstante Typen herausgebildet.

Die Insel Brava hat eine nahezu weiße Bevölkerung von stark romanischem Typus mit nur geringer Beimischung von Negerblut. Die Einwohner, im ganzen etwa 10000, sind fleißige und geschickte Ackerbauer, aber bei der geringen anbaufähigen Fläche ihrer Insel würden sie unmöglich von den Hilfsquellen ihrer Heimat allein leben können. Als Matrosen und Walfischfänger sind sie seit langer Zeit berühmt und auch jetzt sind sie noch vielfach auf amerikanischen Walfischfängerschiffen beschäftigt. Sie wenden sich jetzt auch der Landwirtschaft und anderen Berufen in den Vereinigten Staaten zu, senden Geld nach Haus und kommen, wenn sie genug erspart haben, auf ihre alten Tage wieder in die Heimat. Der Postmeister von Brava sagte mir, daß in einem Jahr in deklarierten Geldbriefen rund 100000 amerikanische Dollar eintreffen; das ist für eine ortsansässige Be-

völkerung von 10000 Menschen ein sehr bedeutender Zuschuß zum Lebensunterhalt.

Die Sprache der Einwohner von Brava ist ein Dialekt, der dem Schriftportugiesischen näher steht als die Dialekte der anderen Inseln. Dies liegt einesteils an dem geringen Prozentsatz von Schwarzen, andererseits wohl daran, daß ein großer Teil der Bevölkerung lesen und schreiben kann. Die Bevölkerung nimmt trotz starker Auswanderung beständig zu, da der Kindersegen sehr reichlich ist. Auf der Insel Brava wird, wie man sich auf den Inseln auszudrücken pflegt, ziemlich viel geheiratet, und der Prozentsatz der legitimen Kinder ist viel größer als auf den anderen Inseln und beträgt in neuerer Zeit sicherlich mehr als die Hälfte.

Die Bevölkerung der Insel Fogo (etwa 20000) ist im Gegensatz zu der von Brava nahezu schwarz, nur die wenigen grundbesitzenden Kaufmannsfamilien, die Honoratioren von S. Filippe, sind mehr oder minder weiß, resp. Mulatten. Auch hier findet eine starke Auswanderung nach Amerika statt, besonders nach den großenteils von ehemaligen Einwohnern der Kapverden bevölkerten Städtchen New Bredford und Providence. Dabei nimmt die Einwohnerzahl von Fogo trotz starker Auswanderung dauerd zu; der große Kinderreichtum ist hier jedoch vorwiegend außerehelich und auch weniger wohlhabende Männer lieben es, mehr wie eine Frau zu haben. Diejenigen, die nur eine Frau haben, pflegen sie meist nicht in legitimer Weise zu ehelichen, schon um die bis zur Einführung der Republik unverständig hohen Gebühren zu sparen, aber doch wohl auch um die geliebte Freiheit zu bewahren. Ob verheiratet oder nicht, sorgen sie jedoch für ihre Kinder gut und sind stolz auf sie. Lesen und Schreiben sind den meisten hier ganz unbekannte Künste.

Auf der Insel S. Thiago befand sich jahrhundertelang die größte Kolonie von Weißen, auch heute leben dort noch die Mehrzahl der portugiesischen Verwaltungsbeamten, eine kleine militärische Garnison und eine Reihe von portugiesischen Kaufleuten. Trotzdem ist fast die ganze übrige Bevölkerung der Insel schwarz und hat den afrikanischen Charakter noch reiner erhalten, wie die Einwohner der Insel Fogo. Wie man mir sagte, bestehen noch vielfach kleine Dörfer aus den Nachkommen einer einzigen Sklavenfamilie mit lang fortgesetzter Inzucht.

Afrikanische Sitten, namentlich Tänze und Totengebräuche haben sich hier noch vielfach rein erhalten, ungestört durch die allgemein eingeführte katholische Religion. Trotz der zahlreichen Arten von Tropenkrankheiten, die hier vorkommen und trotz der beständigen Infektionsgelegenheit in der Hafenstadt Praia mit ihrer Garnison macht die Bevölkerung einen ganz hervorragend kräftigen und gesunden Eindruck. Vielleicht hat im Jahre 1903 die große Hungersnot reinigend gewirkt. Es starben bei dieser Hungersnot etwa 22000 Menschen von einer Bevölkerung von etwa 60000.

Die Insel Maio hat wie die Insel S. Thiago eine nahezu rein afrikanische Bevölkerung. Landwirtschaft wird wenig, Fischfang und Viehzucht etwas mehr betrieben. Zur Zeit meines Aufenthalts war der Viehbestand durch die Trockenheit des vorhergehenden Jahres außerordentlich reduziert. Die Regierung mußte zur Unterstützung der Arbeiter Notstandsarbeiten ausführen lassen und begann mit der Anlage von Baumwollplantagen. Baumwollplantagen haben hier früher bestanden und ein gutes Produkt geliefert, wurden aber auch durch Trockenperioden zerstört.

Die Bevölkerung der Insel Sal ist rein afrikanisch und bis auf die wenigen Familien der Regierungsbeamten und Grundbesitzer wohl die ärmste der ganzen Inseln.

Die Mulatten-Inseln, Boavista, S. Nicolao und S. Antão bieten ein ganz anderes Bild. In der Hauptstadt von Boavista gibt es einige weiße Familien, aber die übrige Bevölkerung besteht ausschließlich aus Mulatten; Neger und Weiße fehlen. Die Bevölkerung ist weit lebhafter wie auf den zuletzt erwähnten Inseln. Musik und Tanz ist sehr beliebt und berüchtigt sind die großen Tanzfeste, bei denen angeblich mehrere Tage und Nächte hindurch getanzt werden soll. Das Bildungsniveau steht hier erheblich höher und ich traf viele Leute, die lesen und schreiben konnten. In körperlicher Beziehung macht die Bevölkerung aber einen wenig erfreulichen Eindruck. Es scheint, daß die Mulatten wesentlich weniger widerstandsfähig gegen Krankheiten sind als die Neger von S. Thiago oder die Weißen von Brava.

Auf S. Nicolao ist, wie bereits früher erwähnt wurde, besser für Schulbildung gesorgt als auf den übrigen Inseln. Die Bevölkerung hat viel Ähnlichkeit mit der von Boavista.

Etwas anders liegen die Verhältnisse auf S. Antão. Die Einwohner sind hier viel primitiver und weniger zivilisiert, wenigstens an solchen Stellen, wo sie sich an abgeschlossenen Wohnstätten befinden. Die Gesundheitsverhältnisse sind ganz besonders ungünstig und S. Antão ist seit langem die Brutstätte der Lepra, die sich von hier auf die anderen Inseln auszubreiten droht. Die Mulatten von S. Antão sind weniger fröhlich und heiter als die von Boavista und S. Nicolao und scheinen auch eine größere Abneigung gegen die Weißen zu besitzen. Eigentümlich ist, daß die Rassenabneigung gegen die Weißen im allgemeinen bei den Mulatten schärfer hervortritt als bei den Negern.

Zum Schluß wollen wir noch einige Worte über S. Vicente sagen. Hier lebt jetzt die größte Kolonie von Europäern, die englischen Angestellten der Telegraphengesellschaft und der Kohlenfirmen, portugiesische, englische, italienische Kaufleute, eine kleine portugiesische Garnison und die portugiesischen Verwaltungs- und Zollbeamten. Die Arbeiterbevölkerung der Kohlendepots und die Landbevölkerung besteht aus Negern und Mulatten in allen Mischungen, außerdem scheint es, daß sie beständigem Wechsel durch Zuzug von den anderen Inseln unterworfen ist. Heirat ist ungewöhnlich. Ein katholischer Priester, den ich danach befragte, schätzte die Anzahl der legitimen Kinder auf etwa 2%, d. h. die unehelichen auf 98%. Vielleicht mag das übertrieben sein, aber sicherlich sind die Zustände in dieser Beziehung nicht schön. Auch in gesundheitlicher Beziehung steht es in S. Vicente besonders schlecht.

# GESUNDHEITSVERHÄLTNISSE.

Die Kapverdischen Inseln sind trotz ihrer günstigen klimatischen Lage seit alter Zeit als besonders ungesund berüchtigt. Von eigentlichen Tropenkrankheiten kommen eine ganze Menge vor; verschiedentlich traten Epidemien von gelbem Fieber auf, so im Jahre 1854, als dort eine Konferenz zur Abschaffung des Sklavenhandels tagte und auch später noch mehrmals. Seit langer Zeit kam kein gelbes Fieber mehr vor, aber die Mücke (Stegomya), welche das gelbe Fieber verbreitet, ist noch heute auf den Inseln vorhanden, wie ich an verschiedenen Stellen beobachten konnte, und falls von Süd-Amerika oder von Afrika wieder ein Fall von gelbem Fieber importiert werden sollte, so könnte sehr wohl wieder eine Epidemie auftreten, besonders wenn die Infektion während der Regenzeit stattfände.

Malaria gehört noch immer zu den Hauptkrankeiten der Inseln, wenn sie auch anscheinend in den letzten Jahrzehnten stark abgenommen hat. Am schlimmsten pflegte sie in der Hauptstadt Praia und Umgebung aufzutreten. Die Verbreitung dieser Krankheit hat aber anscheinend abgenommen und soweit ich hören konnte, sind namentlich auch schwere Fälle von perniziösem Charakter und Schwarzwasserfieber große Seltenheiten geworden. Man bekämpft die Mücken anscheinend mit ziemlich gutem Erfolge. Zum Teil mag dieser gute Erfolg auch dadurch bedingt sein, daß die Ausnützung des Wassers für Landwirtschaft wenigstens in der Umgebung von Praia einigermaßen rationell betrieben wird und daß die Menge des Wassers anscheinend in den letzten 20 Jahren stark abgenommen hat. (Mit dieser Abnahme hängt die Entwertung des landwirtschaftlichen Besitzes zusammen.)

Noch weiter verbreitet als die Malaria ist die Dysenterie (vermutlich eine tropische Amöbendysenterie), die aber auch nach allen Informationen, die ich erhalten habe, im allgemeinen ziemlich leicht auftritt und die meisten Opfer unter den Kindern fordert. Beide Krankheiten sind während der Trockenzeit fast gar nicht vorhanden, so daß ich während meines Aufenthaltes, abgesehen von einigen leichten Dysenteriefällen, gar nichts davon zu sehen bekam.

Zu den Tropenkrankheiten kann man auch das Auftreten des Pulex penetrans rechnen, der anscheinend zuerst in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts

von Guinea aus eingeführt wurde, jetzt aber in der letzten Zeit sich ziemlich stark verbreitet hat. Namentlich in Praia und Umgebung und auf der Insel S. Nicolao sind diese lästigen Insekten ziemlich häufig. Die Weibchen bohren sich meistenteils in die Zehen, selten in andere Teile des Körpers ein und lagern ihre Eier in erbsengroßen Säcken unter der Haut ab, wenn sie nicht rechtzeitig entfernt werden. Die meisten Eingeborenen sind bereits daran gewöhnt, diese kleine chirurgische Operation selbst auszuführen. Während meiner Anwesenheit auf S. Nicolao kamen einige Todesfälle vor, die durch diese Insekten verursacht waren. Es handelte sich um Infektion mit Tetanus. Eine größere Bedeutung als die eigentlichen Tropenkrankheiten haben einige andere Krankheiten, die über die ganze Erde verbreitet sind.

Die Tuberkulose tritt unter den Eingeborenen ziemlich stark auf, am meisten in S. Vicente. Soweit ich beurteilen kann, sind die Gründe dafür im wesentlichen die folgenden:

1) Die zahlreichen Kohlenarbeiter schlucken viel Staub und führen ein ungesundes Leben, namentlich sind die Wohnungsverhältnisse außerordentlich ungünstig und in kleinen, dunklen Räumen schlafen sehr viele Menschen zusammen.

2) Ist bei der verhältnismäßig guten Bezahlung und der großen Billigkeit des Rums die Trunksucht sehr weit verbreitet und es scheint, daß der Alkoholismus die Entstehung und die Verbreitung der Tuberkulose sehr begünstigt.

3) Kommt hier wie in anderen Tropengegenden als erschwerendes Moment hinzu, daß sich die Schwarzen unter dem Einfluß der weißen Kaufleute und der Geistlichkeit, bekleiden, anstatt wie es ihrer Natur und dem Klima angemessen wäre, unbekleidet zu gehen.

Der Einfluß der Bekleidung auf die Verbreitung der Tuberkulose bei den farbigen Rassen ist in den Tropen schon vielfach beobachtet worden; er dürfte einer der wesentlichsten Gründe für das Aussterben gewisser eingeborener Bevölkerungen beim Eindringen der „Zivilisation" bilden. Hier ist allerdings von einem Aussterben der Bevölkerung durchaus nicht zu reden. Der Kindersegen ist auf diesen Inseln dazu zu groß.

Außer für die Tuberkulose ist S. Vicente auch das Hauptverbreitungszentrum für Syphilis, wie dies bei den lockeren Sitten und dem starken Schiffsverkehr

begreiflich ist. Der Administrator von S. Vicente teilte mir mit, daß 70 Negerinnen und Mulattinnen in den Listen geführt würden, daß aber die Zahl der Prostituierten in der Stadt S. Vicente jedenfalls über 700 betrüge.

Außer in S. Vicente, wo der große Schiffsverkehr die Hauptursache ist, und in Praia, wo die portugiesische Garnison dafür sorgt, ist aber die Syphilis anscheinend auf den Inseln nicht mehr verbreitet, wie in den südeuropäischen Ländern, ja, sogar dort, wo nahezu rein schwarze Bevölkerung vorherrscht, wie auf den Inseln Sal und Maio, sieht man fast nichts davon.

Ebenso ist auch die Insel S. Thiago, trotz des Infektionszentrums der Stadt Praia im Innern nahezu frei von Syphilis. Es scheint, daß die schwarze Rasse mit dieser Infektion viel leichter fertig wird als die Mulatten auf den Inseln S. Antão, S. Nicolao und Boavista. Ebenso ist die Insel Brava anscheinend etwas mehr von dieser Seuche verschont. Auf der Insel Brava ist die Bevölkerung fast ganz weiß, außerdem sind dort die Familienverhältnisse und die Sitten besser wie auf den anderen Inseln.

Gonorrhoe ist auf den Inseln sehr weit verbreitet, tritt aber anscheinend besonders leicht auf; dafür, daß sie meist ohne böse Folgen bleibt, spricht die große Kinderzahl. Mütter von 20 und mehr Kindern sind keine Seltenheit.

Eine echte Tropenkrankheit ist die Elephantiasis. Sie tritt auf der Insel S. Thiago und zwar im Hafen von S. Thiago und überhaupt im Osten der Insel, außerdem auf der Insel S. Nicolao auf, hat aber keine große Ausdehnung gewonnen. Die Krankheit wird bekanntlich auf den Parasiten Filaria nocturna zurückgeführt. (Wie der Verfasser nach Beobachtungen in der Südsee glaubt, nicht mit Recht).

Nicht zu den eigentlichen Tropenkrankheiten gehört der Aussatz, obgleich allerdings der Aussatz, ähnlich wie die Syphilis, in den Tropen eine größere Bedeutung hat, als in den gemäßigten Zonen. Diese Krankheit ist auf S. Antão weit verbreitet. Wieviel Aussätzige es dort gibt, ist nicht leicht festzustellen. Die darüber vorhandenen und veröffentlichten Statistiken halte ich nicht für zuverlässig. Die Zahl der Aussätzigen soll angeblich nicht viel über 100 betragen. Ich habe aber während meines zweiwöchentlichen Aufenthaltes auf der Insel nur einen sehr kleinen Teil der 20000 Einwohner der Insel zu sehen bekommen und dabei über 20 Aussätzige bemerkt. Dies hängt etwa nicht damit zusammen, daß sich

viele aussätzige Bettler an den Fremden herandrängen; im Gegenteil, unter den auf S. Antão von mir gesehenen Aussätzigen war nur eine alte Bettlerin, alle übrigen Aussätzigen haben nicht gebettelt, und waren zum großen Teil wohlhabende Leute. Diese auffällige Erscheinung, daß ein so hoher Prozentsatz der Aussätzigen den wohlhabenden Kreisen angehört, wurde mir von einem dort ansässigen alten Herrn dahin erklärt, daß bei der letzten Hungersnot 1909 über 1500 Arme an Hunger zugrunde gingen und sich unter diesen sehr viele Aussätzige befanden, so daß dadurch eine teilweise Reinigung der Insel von Aussätzigen stattfand. Bei gleicher Gelegenheit sind auch eine Reihe armer Aussätziger nicht gestorben, sondern hatten Gelegenheit, nach den anderen Inseln zu entfliehen. So kamen aussätzige Bettler nach S. Vicente und Praia auf S. Thiago und vermutlich auch nach den anderen Inseln. Es ist durchaus anzunehmen, daß sich der Aussatz jetzt, wenn nicht energisch eingeschritten wird, auf der ganzen Gruppe allmählich verbreitet. Auf S. Antão wurde mir auch erzählt, daß die Verbreitung des Aussatzes, die in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen hat, möglicherweise mit der häufig geübten Impfung von Arm zu Arm zusammenhängt.

Auf diese Weise wurden in den fünfziger Jahren die Hawaiischen Inseln mit dem Aussatz verseucht, als man aus Anlaß einer Pockenepidemie allgemeine Impfung von Arm zu Arm vornahm und so von den importierten chinesischen Arbeitern den Aussatz auf die Polynesier überimpfte. In allen Gegenden, wo Aussatz und Syphilis vorkommen, sollte die Impfung von Arm zu Arm durchaus vermieden und mit einer ausreichenden Menge von Kuhlymphe ausgeführt werden.

Anscheinend gute Hospitäler befinden sich in S. Vicente und in Praia, sonst gibt es auf jeder Insel meist nur einen Militärarzt. In S. Vicente wohnen auch einige andere Ärzte. Die Militärärzte leben überall in den Hauptorten der Inseln und sollen auch die übrigen Orte von Zeit zu Zeit besuchen. Tatsächlich wird ihre Hilfe sehr wenig in Anspruch genommen, wenigstens nicht von der ärmeren Bevölkerung.

# FAUNA.

Auf den Inseln wurden bald nach ihrer Entdeckung die meisten in Europa üblichen Haustiere eingeführt.

Das Rindvieh dient wesentlich zur Produktion von Fleisch und Häuten. Milch wird nur sehr wenig, Butter fast gar nicht gewonnen. Bei Eintritt von Trockenperioden starben vielfach große Herden von Rindvieh ab. Dies geschah in den letzten Jahren auf der Insel S. Luzia und auf der Insel Maio, wo nur ein ganz geringer Prozentsatz des früheren reichen Viehbestandes übrig blieb.

Ganz allgemein verbreitet auf allen Inseln sind die Ziegen. Wenn schon die Rindviehherden großen Schaden in der Vegetation anrichten, so ist dies in noch viel höherem Maße bei den Ziegen der Fall. Es scheint, wie an anderer Stelle ausgeführt wurde, als ob das Klima der Inseln in den letzten Jahrzehnten sich verschlechtert hätte. Vielleicht ist dies auf den Einfluß von Rindvieh und Ziegen zurückzuführen. Im Laufe der Geschichte der Inseln ist dies allerdings schon mehrfach der Fall gewesen und es wäre nicht undenkbar, daß eine allmählich wieder eintretende Besserung darauf zurückzuführen ist, daß in einer Zeit großer Trockenheit die gemeingefährlichen Rindvieh- und Ziegenherden ausstarben und so der Vegetation wieder einige Zeit ließen, aufzukommen und die Regenniederschläge auf den Bergen dadurch etwas regelmäßiger zu gestalten.

Schafe werden auch gezüchtet, aber verhältnismäßig wenig.

Eine kleine Art angeblich südamerikanischer Schweine wird auf den Inseln ganz allgemein als Haustier gehalten. Das Fleisch ist auch für Europäer sehr wohlschmeckend und bei den Negern sehr beliebt.

Pferde werden meist aus Guinea, zum Teil auch aus Portugal importiert und gedeihen außer auf S. Antão im allgemeinen nicht sehr gut auf den Inseln. Besser gedeihen die Esel, die recht stark und leistungsfähig sind. Maultiere werden sehr geschätzt, sind aber nur in sehr geringer Zahl vorhanden. Hunde werden von allen Hirten, aber auch sonst von den Bauern viel gehalten. Hauskatzen sind weit verbreitet und beliebt. Neuerdings hat man auf Fogo einen Versuch mit der Einführung des Dromedars gemacht; großen Erfolg wird dieser Versuch kaum haben.

Von den wilden Säugetieren sind die interessantesten die Affen. Sie kommen namentlich auf Brava und S. Antão vor. Bei Nacht stehlen sie Früchte in den Plantagen, lassen sich aber bei Tage nicht blicken. Gesehen habe ich nur eine Art von Meerkatzen. Angeblich soll es aber zwei verschiedene Arten geben.

Hühner werden ganz allgemein gehalten und gedeihen gut, ebenso auch Truthähne. Leider werden sie aber nicht so viel gezüchtet, wie wohl möglich und wünschenswert wäre.

Es kommen recht zahlreiche Arten von wilden Vögeln auf den Inseln vor. Die unzugänglichen Klippen mancher Küsten und namentlich die unbewohnten Inseln wie die Rombo-Inseln, Razo und Branco dienen zahlreichen Seevögeln als Nistplatz. Es finden sich dort auch unbedeutende Ablagerungen von Guano. Unter den Landvögeln fallen dem Fremden besonders drei Arten auf. Es sind dies: Der afrikanische Geier, der sozusagen die Polizei auf vielen Inseln bildet. Zahlreiche Exemplare dieser Art befinden sich in der Nähe von jeder Ansiedlung und räumen mit allen Abfällen und namentlich mit den Fäkalien der Einwohner gründlich auf.

Etwas ästhetischer ist der Anblick der wilden Perlhühner, die meist in kleinen Gruppen sich in den Gebirgen von S. Thiago aber auch auf den anderen Inseln ziemlich häufig zeigen.

Ganz besonders prächtig ist der afrikanische Eisvogel mit seinem leuchtend blauen Gefieder, der von dem Wanderer aufgeschreckt, von einem Baum zum andern fliegt. Ich sah ihn sehr häufig auf der Insel Fogo, aber auch im Norden der Insel S. Thiago.

Seefische sind sehr zahl- und artenreich. Fischerei wird in sehr primitiver Weise betrieben, trotzdem bildet sie einen sehr erheblichen Beitrag zur Ernährung der Bevölkerung. Eine bessere Organisation und namentlich eine Ausrüstung der Fischerboote mit kleinen Motoren würde sich vermutlich sehr lohnen. Eine Verbesserung des Fischfanges sollte mit einer Ausnützung der vorhandencn Salinen zum Einsalzen der Fische verbunden werden. Der einzige Zweig der Fischerei, der etwas mehr entwickelt wurde, ist die Walfischfängerei. Die Einwohner der Kapverdischen Inseln waren und sind auch heute noch als Walfischfänger sehr geschätzt. Die Walfischfängerei aber im Gebiet der Inseln selbst hat zur Zeit jede Bedeutung verloren. Es scheint, als ob man die Walfische nahezu ausgerottet oder

vertrieben hätte, und die Walfischfänger der Kapverdischen Inseln werden jetzt besonders von amerikanischen Unternehmern angeworben und in anderen Gegenden beschäftigt. Ich sah an verschiedenen Stellen, namentlich aber in Tarrafal auf S. Nicolao noch eine große Menge von Walfischwirbeln, Rippen und Kinnladen am Strande bleichen. Auf S. Nicolao bestehen zur Zeit noch zwei Walfischfang-Stationen. Die eine in Tarrafal, die andere in Carriçal. Diese Walfischstationen werden aber vermutlich bald eingehen. Auch in Maio gibt es eine Station, die ziemlich gut ausgerüstet ist, aber wohl auch nicht mehr lohnt.

# VEGETATION.

Die östlichen Inseln Sal, Boavista und Maio, die Gruppe von S. Luzia und die Insel S. Vicente haben geradezu ein Wüstenklima und außerordentlich spärliche Vegetation. Ähnliches gilt von dem größten Teil der Oberfläche der übrigen Inseln, mit Ausnahme von Brava. Neben den Wüstengebieten findet man auf den Inseln S. Antão, S. Thiago und ebenso auf Fogo eine Reihe von wasserreichen und recht fruchtbaren Stellen, namentlich in den großen Tälern der Insel S. Antão und der Insel S. Thiago sowie auf den Ostabhängen der Insel Fogo. Ein großer Teil der angebauten Pflanzen ist nicht einheimischen Ursprungs und gehört zu den in allen Tropengegenden kultivierten Gewächsen. Das Hauptnahrungsmittel der Bevölkerung ist der Mais. Von der Maisernte hängt es ab, ob die Insulaner zu essen haben oder nicht, von der Maisernte, ob sie ihre Schulden bei den Kaufleuten abzahlen oder nicht; so erwarten nicht nur die Grundbesitzer, sondern auch die Kaufleute der Inseln und sogar einige Kaufleute in Hamburg und Berlin mit Sehnsucht die Nachrichten über den Regenfall.

In einzelnen Teilen der Inseln spielt auch die Anpflanzung der Bohnen eine ziemlich große Rolle. Die Bohnen erinnern an unsere Saubohnen und werden von den Eingeborenen sehr gern gegessen. Leider versagt die Bohnenernte meist in denselben Jahren wie die Maisernte.

Neben Mais und Bohnen kommt Manioka (Jatropha manihot) als Volksnahrungsmittel in Betracht; ebenso die Süßen Kartoffeln (Batata edulis). Die in Europa üblichen gewöhnlichen Kartoffeln werden auch angebaut, aber nur in geringer Menge. Ihr Anbau wäre auf den hochgelegenen Ländereien vielleicht sehr aussichtsreich. Taro (Arum esculentum) wird nur wenig angepflanzt.

Bananen gedeihen in den Tälern von S. Antão und S. Thiago recht gut und auch auf S. Vicente und den anderen Inseln können sie bei künstlicher Bewässerung gezüchtet werden. Sie haben aber bisher auf den Kapverden keine Bedeutung als Volksnahrungsmittel.

Papaias kommen auf den meisten Inseln vor, gehören aber zu den seltenen Delikatessen; nur auf der Insel Brava sind sie leichter zu haben.

Ananas gedeiht ziemlich gut auf den Inseln S. Nicolao, Fogo und Brava, seltener auch auf den anderen Inseln. Ein größerer Anbau findet nicht statt, würde sich aber vielleicht lohnen.

Kokospalmen finden sich auf nahezu allen Inseln, tragen aber im allgemeinen nicht sehr viele und sehr große Früchte. Immerhin sind ihre Früchte, namentlich auf den wasserarmen Inseln Maio und Boavista, von ziemlich großer Bedeutung für den Reisenden und auch den wohlhabenden Eingeborenen.

Die Dattelpalme wurde nur wenig angepflanzt; die Früchte werden reif und ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß sich ein weiterer Anbau der Dattelpalme lohnen würde.

Orangen und Zitronen gedeihen auf den meisten Inseln gut, besonders schön sind die Orangen der Insel S. Antão. Umfangreicherer Anbau würde sich zweifellos lohnen. Auf S. Antão wird übrigens aus Orangen ein recht wohlschmeckender Wein hergestellt, der nach dem Geschmack zu urteilen etwa 14 – 15% Alkohol enthält.

Echter Wein wird auch angebaut, die Trauben werden aber meist als Eßtrauben verwandt und es wird nur wenig Wein daraus gemacht.

Die kleinen Zuckerrohrplantagen werfen großen Gewinn ab; es wird aber ganz wenig Zucker hergestellt und das Zuckerrohr wird fast ausschließlich zur Destillation von Rum verwandt.

Sehr guter Kaffee gedeiht in den Tälern von S. Antão, außerdem auch in den östlichen Tälern von S. Thiago, auf den Ostabhängen von Fogo und auf der Insel Brava. Die Qualität des Kaffees der Kapverdischen Inseln ist vorzüglich und erzielt in Lissabon die höchsten Preise, die dem Preis für echten Mokka gleichkommen. Im Welthandel spielt der Kaffee der Kapverdischen Inseln wegen der geringen Gesamtquantität jedoch bisher keine Rolle. Eine Vermehrung der Produktion wäre möglich und es wäre erfreulich, wenn dies namentlich auf Kosten des Zuckerrohrs geschähe, da die Zuckerrohrplantagen fast nur zur Herstellung von Rum dienen.

Die Pulgherapflanze (Jatropha curcas) wird auf nahezû allen Inseln angebaut Ihre Früchte sollen außerordentlich giftig sein und werden zur Herstellung von Ölen, namentlich Maschinenschmierölen, verwandt. Der Hauptabsatzhafen für die Pulghera ist angeblich außer Lissabon Marseille.

Die Pulgherapflanze ist die einzige auf den Kapverden einheimische (?) Pflanze, die für die Landwirtschaft größere Bedeutung hat. Sie wird vielfach angepflanzt, kommt aber auch ohne künstlichen Anbau an vielen Stellen der Inseln bis zu recht erheblichen Höhen über dem Meer vor. Das hellgrüne Laub der Pulghera zeigt oft von weitem an, wo am Abhange eines Berges sich eine Spur von Wasser in irgend einem Tale findet. Die Pulghera wird neuerdings durch ein besonderes Gesetz vor der Ausrottung geschützt. Dies ist namentlich deswegen nötig, weil sie gutes Brennholz liefert und zum Teil unverständig abgeholzt wurde.

Rizinus wächst angebaut oder auch verwildert auf nahezu allen Inseln. Der Rizinussamen bildet einen Ausfuhrartikel.

Außer den bisher erwähnten Nutzpflanzen gibt es noch verschiedene andere, die jedoch nur geringe Bedeutung haben.

Baumwolle wurde als Nutzpflanze zeitweise in ziemlich großen Plantagen angepflanzt und gab ein sehr gutes Produkt, lohnte sich jedoch nur in Jahren mit guter Ernte und wurde dann nach einem oder mehreren Jahren von Mißernten wieder aufgegeben. Neuerdings sollen die Versuche mit Baumwolle wiederholt werden.

Eine vielfach wildwachsende und neuerdings auch angepflanzte Agave wird zur Herstellung einer Art Hanf benutzt. Dieser Hanf, Pita genannt, wird in geringem Maßstabe exportiert. Seit kurzem fängt man an die Agave sisalana anzubauen, die ein höher bewertetes Produkt liefert. Ob dieser Versuch Erfolg haben wird, erscheint sehr zweifelhaft, da zur guten Bereitung und Verwertung der Fasern des Sisal-Hanfes große Wassermengen nötig sind, die hier an den meisten Orten schwer zu beschaffen sein dürften.

Als Zierpflanzen werden namentlich schön blühende Pflanzen bevorzugt. Die größte Vorliebe für Blumen haben die Einwohner der Insel Brava.

Eine große Anzahl der in Europa gedeihenden Blumen kommt vor, besonders reichlich Rosen, verschiedene Geraniumarten, Gardenia und andere.

Eine Besonderheit der Kapverdischen Inseln sind die großen Hibiscussträucher, die mit der Pracht ihrer roten Blüten, die in anderen tropischen Gegenden angepflanzten Hibiscussträucher übertreffen. Ich habe nirgends so viele und so schöne Hibiscussträucher gesehen wie auf Brava und S. Nicolao.

Unter den wildwachsenden Pflanzen fallen dem Europäer vor allen Dingen außer der bereits erwähnten Pulghera die verschiedenen Euphorbiaceen auf. Außerdem die stacheligen Mimosen und die Tamarisken. Letztere zeigen häufig den Verlauf von Grundwasserströmen innerhalb sonst ganz wüster Gebiete an.

Die Inseln Sal, Maio und Boavista haben eine besonders arme Vegetation, in der eine Reihe von Gräsern und niedrigen Pflanzen vorherrscht. Zum Teil sind es Salzpflanzen.

Eine Aufzählung der meisten, auf den Kapverden vorkommenden einheimischen Pflanzen findet sich in dem in der Literatur-Liste erwähnten Buche von Dr. J. A. Schmidt: Über die Flora der Kapverdischen Inseln.

# GEOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN.

Meine Reise nach den Kapverden war vorwiegend vulkanologischen Studien gewidmet. Die Inseln sind jedoch auch, abgesehen von vulkanologischen Problemen in geologischer Beziehung außerordentlich interessant.

Das Vorkommen von alten kristallinen Gesteinen, die bereits von Doelter gefunden wurden, zeigt, daß sie zu dem afrikanischen Kontinent gehören und der Nachweis von vermutlich jurassischen Fossilien, die von mir auf der Insel Maio gesammelt und von Dr. Hennig[1] bestimmt wurden, beweist den Zusammenhang der Inseln mit der Gebirgskette des Atlas.[2] Wenn auch auf den Inseln wesentlich ostwestlich gerichtetes Streichen der Gebirgsketten hervortritt, wie dies in der Anordnung der Vulkane auf der Insel S. Antão in der Längserstreckung der Inseln S. Nicolao und Fogo und in der relativen Lage der Inseln Fogo, Brava und S. Thiago zum Ausdruck kommt, so zeigt sich doch daneben fast ebenso auffallend eine nordsüdlich verlaufende Gebirgsrichtung, die jedenfalls die ältere und wichtigere ist. Die drei östlichen Inseln Maio, Boavista und Sal, welche die alten Gesteine am reichlichsten zeigen, sind von Nord nach Süd angeordnet.

Auf dreien dieser Inseln kommen diese mesozoischen Kalke, oder wenigstens die damit zusammenhängenden Feuersteine vor und auch das Streichen der Faltungen dieser Kalke auf Maio läßt sich trotz mannigfacher Abweichungen im einzelnen wesentlich auf eine nord-südliche Kette zurückführen. Die gesamten Inseln gehören demnach dem System des Atlas an, das in Marokko von einer Nordwest-Richtung nach Südwest umbiegt, dann an der Westküste Afrikas abbricht und auf den Kanarischen Inseln wieder in Erscheinung tritt, wo die alten kristallinen Gesteine bereits seit langer Zeit bekannt sind, während kretazeische Fossilien erst durch Pitard entdeckt und von Cottreau und Lemoine beschrieben und bestimmt wurden.[3]

In vulkanologischer Beziehung bieten die Inseln außerordentlich viel und vielerlei.

[1] E. Hennig, Zeitschrift der Geologischen Gesellschaft 1913.

[2] J. Friedlaender, Über das Vorkommen älterer Gesteine, darunter Kalksteinen mit Aptychen auf den Kapverden. Akademischer Anzeiger XIX, Wien.

[3] Extrait du Bulletin de la Société Géologique de France. 4. série, tome X, page 267, année 1910. Sur la présence du Crétacé aux Iles Canaries.

Wie die anderen atlantischen Inseln zeigen sie keine einheitliche Anordnung auf einer einzigen großen Spalte. Es ist nur an einer Stelle zur Ausbildung eines größeren Vulkans mit Zentralschlot gekommen, und zwar auf der Insel Fogo, aber auch hier hat ziemlich bald eine erhebliche Verschiebung der Eruptionsachse stattgefunden.

Auch S. Vicente ist in der Hauptsache wohl eine einheitliche Bildung, wenn auch die niedrigen Teile im Osten exzentrische Eruptionsschlote haben.

Auf S. Antão sind mindestens drei von einander abgegrenzte, auf derselben Spalte stehende vulkanische Eruptionszentren vorhanden, so daß die Insel ein vulkanisches Kettengebirge darstellt. Noch deutlicher ist dies auf der Insel S. Nicolao der Fall, die in ihrer größten Längserstreckung von Osten nach Westen durch eine vulkanische Kette gebildet wird. Hier haben wir außerdem eine auf einer nord-südlich verlaufenden Querspalte aufsitzende Kette und die Bildung eines etwas größeren Massivs am Schnittpunkt der beiden Spalten. Die übrigen Inseln Sal, Boavista und Maio, S. Thiago und Brava zeigen eine große Reihe von unabhängigen Vulkanbildungen.

Während allgemein bei großen, einheitlich aufgebauten Vulkanen, wie etwa bei den Vulkanen der Hawaiischen Inseln, dem Etna, dem Fujiyama etc. die Gesteinszusammensetzung verhältnismäßig nur wenig zu wechseln pflegt, findet man hier, wie überhaupt im atlantischen Gebiet, eine größere Verschiedenheit und Mannigfaltigkeit des Magmas. Schon durch die Arbeiten von Doelter wurde ein Teil dieser mannigfaltigen Gesteine bekannt und es steht zu erwarten, daß eine noch größere Mannigfaltigkeit sich herausstellen wird, wenn das Material, das von Stübel bereits 1863 gesammelt wurde und das sich jetzt im Museum in Leipzig befindet, sowie die von Professor Bergt und von mir im Jahre 1912 gesammelten Gesteine bearbeitet sein werden. Zur Zeit ist Prof. W. Bergt in Leipzig mit dieser Arbeit beschäftigt.

## BRAVA.

Die Insel Brava, etwa 9 Seemeilen westlich von Fogo gelegen, hat einen ganz anderen Charakter als die junge Vulkaninsel Fogo.

Ihre Länge von Nord nach Süd beträgt 12 km, ihre Breite von Ost nach West etwa 9 km und ihre höchste Erhebung etwa 920 m.

Die Insel ist wesentlich aus Agglomeraten, Tuffen und mächtigen Lavaströmen aufgebaut. Die Laven machen den Eindruck von Phonolith. (Genaue petrographische Untersuchung hat noch nicht stattgefunden).

Tiefe Erosionstäler durchfurchen den Außenrand der Insel, die von einer Steilküste begrenzt wird. Die vulkanische Tätigkeit hat bereits seit langem aufgehört.

Das Zentrum der Eruptionen hat jedenfalls nahe dem jetzigen Mittelpunkte und der höchsten Erhebung der Insel gelegen.

Die Ebene des Campo, 730 – 750 m über dem Meere, kann man als Rest eines alten Zentralkraters auffassen. Sie wird im Süden von dem ziemlich steil aufsteigenden Pico das Fontainhas (920 m) begrenzt. Der höhere Teil dieses Pico besteht aus Schutt und Aschen, seine Hauptmasse aber aus einem mächtigen Lager von dichter Lava. Im Süden des Pico befinden sich zwei ziemlich wohlerhaltene kleinere Kraterebenen von elliptischer Form, der Fondo Grande, dessen Boden etwa 800 m über dem Meere liegt und östlich das wenig höher gelegene Campo das Fontes. Diese beiden Ebenen werden von einem etwa 50 m hohen Wall südlich begrenzt. Die Südseite dieses Walles fällt allmählich nach der Hochebene von Cachaço ab, die durchschnittlich etwa 550 – 600 m Meereshöhe hat. Aus dieser Ebene erheben sich einige größere und kleinere Berge, westlich der Monte Visia, südlich der Monte Miranda, beide 700 m, und nordöstlich der Monte Gomes Ene, der eine größere Höhe erreicht. Nördlich dieses Zentralteils der Insel finden sich eine ganze Reihe von Einsturzkratern, die meist nur von einem ganz niedrigen Wall umgeben sind.

Es sind dies die Cova Joanna, die Cova da Lima Doce, Cova Gallinha, Paul, Cova Rodela, die Hochebene der Povoacão, die sehr steile und tiefe kleine Cova di Pelle, der nur schlecht erhaltene Rest eines Kraters Favatal und der Hafen von Furna.

Es gibt also im ganzen zwölf mehr oder minder gut erhaltene Kraterreste auf der Insel.

Im einzelnen ist über sie folgendes zu sagen: Der älteste Krater dürfte der in der Hochebene von Campo nur noch undeutlich erhaltene sein. Er hatte seinerzeit vermutlich einen Durchmesser von nicht ganz 2 km. Seine Anfangseruptionen lieferten größtenteils Tuffe, während später die Hauptmassen der mächtigen Pho-

nolithlavabänke der Insel wahrscheinlich aus demselben Eruptionszentrum ausflossen.

Jüngeren Datums sind die südlich anschließenden beiden Krater Fondo Grande und Campo das Fontes, die von Kraterwällen umgeben wurden.

Die Cova Joanna, Cova da Lima Doce und Cova Gallinha haben nur kleine Kraterwälle und sind vielleicht wesentlich durch Einsturz entstanden; dasselbe gilt von der Cova Rodela und auch von dem Paulkrater. Letzterer hat jedoch einen etwas besser erhaltenen Kraterwall, in dessen Ostseite ziemlich frisch aussehende Bimssteinlager aufgeschlossen sind, während im Westen des Kraterwalls feste Laven anstehen.

Einen tiefen Einsturztrichter stellt die kleine Cova di Pelle dar.

Westlich von der Cova di Pelle findet sich der Rest eines größeren Kraterwalls, der in einzelne Hügel aufgelöst ist, die die ovale Ebene des Favatal umgeben.

Östlich von der Cova di Pelle liegt die runde Meeresbucht des Porto da Furna, die vermutlich auch einen durch Meereserosion erheblich veränderten Einsturzkrater darstellt.

Die etwa 450 m hoch gelegene Ebene, in der die Hauptstadt der Insel, die Povoacão, gelegen ist, wird im Westen und Süden von steilen Bergwänden umgeben, während sie nach Nordosten nur durch eine Reihe kleiner niedriger Hügelchen, Cutello Pilon, Cutello das Mentiras, Cutello Teca und Cutello da Cruz von den Abhängen der Insel getrennt wird.

Es ist nicht ganz sicher festzustellen, ob es sich hier um einen Krater handelt, doch macht die von Bergen umgebene Ebene diesen Eindruck. Die Abhänge sehen dem Rest einer Steilküste ähnlich und die Tuffe, aus denen sie größtenteils bestehen, sind so kompakt zusammengesetzt, daß man an eine submarine Bildung derselben denken könnte. Sie erinnern stark an die submarinen Tuffe der Gegend von Neapel.

Fossilien zu finden gelang mir nicht, doch sind Fossilien in solchen Tuffen, auch wenn sie submarin gebildet wurden, außerordentlich selten.

Der Durchmesser des Kraters, wenn es sich um einen solchen handelt, würde ursprünglich etwa 1 km gewesen sein.

Die vulkanischen Gesteine der Insel Brava ruhen auf einem Sockel alter Ge-

steine, die im ganzen südlichen Teil der Insel, nahe der Küste, zu Tage treten, und die auch in der Ribeira Aguada, Porto do Ancião, Porto dos Ferreiros von mir beobachtet wurden. Es handelt sich um kristalline Gesteine von syenitähnlichem Aussehen, deren nähere petrographische Untersuchung noch aussteht, die reich an Magnesiaglimmer sind und in denen stellenweise Gänge von großkristalliner Struktur vorkommen. Außerdem tritt auch kristalliner Kalkstein in mächtigen Gängen und Lagern auf. Dieser Kalkstein enthält fast überall reichlich Glimmer, sowie stellenweise auch reichlich Magnetit und wurde gelegentlich zur Eisenerzbereitung abgebaut. Bei Porto do Ancião und Porto dos Ferreiros tritt auch in Verbindung mit diesem Marmor Eisenkarbonat auf. Zwei Gegenden tragen den Namen Chão d'Ouro, Goldfeld, jedoch ist dies, wie mir gesagt wurde, auf das Vorkommen von goldgelbem Glimmer zurückzuführen. Gold soll aber, wie mir versichert wurde, in der Ribeira Aguada in etwa 150 m Meereshöhe in früherer Zeit einmal erfolgreich ausgewaschen sein. Mir gelang es nicht, dort Gold nachzuweisen.

Von jüngeren Bildungen ist ein mariner Kalkstein an der Halbinsel Incenzo zu bemerken. Dieser Kalkstein enthält sehr reichlich Fossilien, wie es scheint lauter jetzt noch lebende Arten. In Verbindung mit diesem Kalkstein ist eine Strandlinie von etwa 90 m Höhe bemerkbar. Bohrlöcher und Hohlkehlen befinden sich in dieser Höhenlage reichlich in den Felsen. In verschiedenen Tälern sieht man bei 150 m Meereshöhe eine wohlausgebildete Stufe, besonders an der Ribeira Vinagre, Ribeira Aguada und auf der Westseite bei Lavadura. Es handelt sich wohl auch um die Reste einer Strandterrasse. Daß man auch die Ebene von Povoacão möglicherweise als Rest einer höheren Terrasse ansehen kann, wurde bereits oben angedeutet.

Die Insel ist anscheinend jetzt noch in Hebung begriffen und noch nicht stabil geworden. Erdbeben finden häufig statt, viel häufiger als auf den übrigen Inseln der Gruppe. Die Strandlinie von 90 m Höhe ist im Süden nicht zu sehen. Nach der Ausbildung der meist über 100 m hohen Kliffe ist anzunehmen, daß die Hebung der Insel im Süden etwas rascher stattfindet wie im Norden.

Über die interessanten Mineralquellen der Insel finden sich nähere Angaben im Anhang.

# DIE ROMBO-INSELN.

Die Rombo-Inseln liegen nord-nord-östlich von Brava und sind untereinander durch ein Plateau verbunden, über dem nur seichtes Meer sich befindet. Vermutlich hängen sie auch mit der Hauptinsel Brava durch denselben Sockel zusammen.

Lotungstiefen in diesem Gebiete sind leider weder auf den portugiesischen noch den englischen Seekarten angegeben, obwohl die ruhige Wasserfläche südlich von Luiz Carneiro bei stürmischem Wetter selbst für große Schiffe eine sichere Zuflucht mit gutem Ankergrund bietet.

Die größte Insel Ilheu Grande liegt etwa 8 km nördlich von der Nordostspitze der Insel Brava. Sie erreicht eine Höhe von 100 m und eine Länge von Nord nach Süd von 2 km und eine Breite von 1 km in ihrem südlichen breiteren Teil. Sie besteht wesentlich aus alten kristallinen Gesteinen, die denen des südlichen Teils der Insel Brava ähnlich sind, und sich durch großen Reichtum an Biotit auszeichnen. Darüber kommt ein jüngerer vulkanischer Tuff, sowie anscheinend basaltische Lava vor. Der höhere Teil der Insel wird durch einen Quellsinter eingenommen, der anscheinend der Absatz einer längst verschwundenen heißen Quelle ist. Zur Zeit ist die Insel fast gänzlich ohne Wasser, nur nahe dem Ankerplatze Porto Grande im Süden der Insel findet sich eine Grube, die meist brackisches Wasser enthält.

An den kleinen Inselchen Baixona und Barrete konnte ich wegen hohen Seegangs nicht landen. Sie scheinen wesentlich aus basaltischer Lava zu bestehen.

Die Insel Luiz Carneiro besteht in ihrem mittleren Teil aus hartem kalkigen Sandstein und kristallinem Kalk, daneben kommt dichter, vulkanischer gelber Tuff und außerdem basaltische Lava vor.

An der Insel Porto Rico konnte ich leider nicht landen, doch scheint sie eine ähnliche Zusammensetzung zu haben.

Dasselbe gilt von der Insel Rasteiro (Ilheu do Rei).

Die östlichste Insel der Gruppe, Ilheu da Cima ist ungefähr ebenso groß wie Ilheu Grande. Ihre höchste Erhebung, der Morro Grande im Süden, erreicht jedoch nur 70 m. Die Insel besteht aus vulkanischem Tuff, der durch basaltische

Gänge durchbrochen wird, sowie aus Basaltlaven. In ihren Buchten findet sich bei Areia Preta und bei Porto Grande schwarzer, magnetithaltiger Sand.

Verschiedene Klippen, die im Westen vorgelagert sind, bestehen wohl auch aus basaltischer Lava, so die Baixo da Bocca do Porto Grande, Choquete Pequeño und Choquete Grande.

## FOGO.

Die vier südlichen Inseln der Kapverden: Brava, Fogo, S. Thiago und Maio liegen in einer Linie, die mit einer Abweichung von etwa 10 Grad nach Norden von Ost nach West verläuft und eine Länge von etwa 180 km hat. Diese Linie entspricht wahrscheinlich einem Vulkan-Spaltenzug. Dies spricht sich, außer in der Anordnung der vier Inseln auch in der Längserstreckung der Insel Fogo sowie in der Verwerfungslinie der Serra Malagueta auf S. Thiago aus.

F o g o ist die jüngste der ganzen Gruppe; wenigstens soweit sie sichtbar ist. Sie ist ein noch tätiger Vulkan, und ihre Oberfläche ist daher, im Verhältnis zu den anderen, längst erloschenen Inseln, jung. Dies ist allerdings kein vollgiltiger Beweis für ihre spätere Entstehung, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß Fogo ebenso früh entstand wie die anderen Inseln, aber seinen Vulkanschlot länger offen erhielt und daher eine größere Höhe erreichte und auch eine neuere Oberfläche zeigt, während bei den anderen, bereits erloschenen Inseln, die Erosion Zeit hatte, die Tiefengesteine und ältere Bildungen zu entblößen.

Die Insel Fogo ist von West nach Ost etwa 30 km lang und in ihrem östlichen breitesten Teil etwa 25 km breit.

Topographisch sind vier verschiedene Regionen zu unterscheiden.

Das westliche Vorland beginnt mit einer 30 – 60 m hohen Steilküste, der im äußersten Westen ein sandiger Strand vorgelagert ist, und steigt mit ganz geringer Neigung von anfangs etwa 3, später etwa 10, durchschnittlich 7½ Grad Neigung bis zu dem Fuß des Sommaringwalls an, der in 900 – 1100 m Höhe beginnnt.

Der Sommaringwall hat eine durchschnittliche Neigung von 18 Grad, in seinen oberen steilen Partien von 24 Grad, und erreicht eine Höhe von 2700 m. Er fällt nach Osten steil mit 60 – 80 Grad nach dem Atrium ab und bildet einen Bogen, der etwas größer als ein Halbkreis ist und einen Durchmesser von etwa 8 km hat.

Das Atrium bildet eine mit Laven und Aschen bedeckte Ebene, in deren nordöstlichem Teil sich der Zentralkegel erhebt. Das mittlere Niveau des Atriums beträgt 1650 m, das des Zentralkegels 2850 m und die größte Höhe des Sommawalls 2700 m. Im Süden und Norden des Zentralkegels, etwas weniger im Westen finden sich zahlreiche kleine parasitäre Schlackenkegel. Nach Osten ist das Atrium offen und hier fällt der Zentralkegel, ohne Unterbrechuug durch den Sommarand, nach der Küste zu ab.

Der große Einbruchskessel des Atriums setzt sich nach Osten in einem etwa 10 km breiten Einbruchstal fort, das seiner Entstehung nach mit ähnlichen, einen mehr oder minder großen Sektor eines Vulkangebietes einnehmenden Tälern zu vergleichen ist. Es erinnert in dieser Beziehung an das Val del Bove am Etna, an das Tal von Taoro (Orotava) am Pic von Tenerife, an die Sciarra del Foco von Stromboli und andere. In dieses Tal, das die Öffnung des Atriums nach Osten bildet, sind naturgemäß die meisten der jüngeren Laven geflossen. Es sind das fast ausnahmslos Blocklaven. Fladenlaven nehmen nur einen sehr geringen Raum ein. Von den historischen Laven sind die von 1775, 1817, 1847, 1852 und 1857 sicher nach dieser Richtung geflossen und vermutlich auch die meisten andern. Leider fehlen darüber genaue Angaben. Außer diesen historischen Laven ergossen sich auch eine große Zahl früherer Laven dorthin. Trotzdem gehört dieses Gebiet der Ostküste nicht zu den unfruchtbarsten, sondern ist zum Teil sogar ziemlich gut angebaut.

Dies liegt daran, daß die Ostseite der Insel, ebenso wie die Nordseite, infolge des Nordostpassats reichliche Niederschläge hat, und außerdem auch daran, daß die jüngeren Vulkanausbrüche meist ziemlich viel Aschen förderten, wodurch die Bildung von neuem Boden auf den Blocklaven begünstigt wurde.

Der geologische Aufbau und die Eruptionsgeschichte des Vulkans entspricht vollkommen der erwähnten topographischen Einteilung. Das flache westliche Vorland besteht aus mächtigen Basaltlaven, die meist mit einer Neigung von nur etwa 3 Grad z. T. noch weniger gegen das Meer hin flossen. Die Laven sind 5 – 20 m mächtig und die Zwischenlagen von Tuff, altem Boden, Geröll etc. sind meist recht dünn und erreichen nur stellenweise und zwar in einigen der älteren, aber jetzt noch erhaltenen Flußläufen, eine Mächtigkeit von wenigen Metern. Die

Zwischenlager sind durch die darübergeflossene Lava meist schön rot gebrannt. Diese Laven werden zu oberst an vielen Orten von einem ziemlich leicht zerreiblichen Sandstein bedeckt, dessen Material von den Abhängen des Sommawalls herstammt. Dieser Sandstein zeigt vielfach die typische unregelmäßige Schichtung einer Bachablagerung, an anderen Stellen aber eine schöne regelmäßige horizontale Schichtung. Dies ist namentlich dort der Fall, wo sich in dem sanft geneigten Vorland einige deutliche Stufen geltend machen. Diese Stufen scheinen alte Strandterrassen zu sein und liegen in 150, 280, 350 und etwa 500 m Höhe. Es gelang mir nicht irgendwelche marine Fossilien in diesen Sandsteinen zu finden. Die einzigen Fossilien waren einige Landschnecken (eine Clausilia-artige Schnecke, die noch heute hier lebt), die ebenso wie das Material des Sandes vom Sommarand herabgewaschen sein können.

Eine ziemlich große Zahl späterer parasitärer Aschen- und Schlackenkegel sitzt diesen Laven auf, und auch einige weniger bedeutende jüngere Blocklaven finden sich vor.

Die Struktur dieses Vorlandes ist an den Steilküsten und in den tieferen Schluchten gut aufgeschlossen. Die Zusammensetzung der Somma ist teils in den oberen Strecken derselben Flußläufe, teils an dem Steilabsturz nach dem Atrium (Chão genannt) zu sehen. Die Somma von Fogo besteht im Gegensatz zu der Vesuvsomma, die fast ausschließlich aus Laven aufgebaut ist, nur zum kleinen Teil aus Laven. Vorherrschend sind meist sehr feste Tuffe und Agglomeratbänke. Dazwischen kommen auch einige Laven vor. Ebenso finden sich mächtige Bänke von Lapilli, die in den obersten Teilen vorkommen und namentlich den Außenabhang der Somma fast überall bedecken. In dieser späteren Eruptionszeit der Somma wurden auch einige Laven von wesentlich hellerer Farbe und anscheinend größerem Kieselsäuregehalt gefördert. Am Fuße der Somma, in einer Meereshöhe von 800 – 1200 m bildeten sich zahlreiche Schlacken und Lapillikegel von ähnlicher Zusammensetzung, wie der obere Teil der Somma.

Nach Ablagerung dieser Bildungen erfolgte der große Einbruch, durch den das Atrium und das nach Osten offene breite Tal gebildet wurden. Dabei verschob sich das Eruptionszentrum etwas nach Osten und in dem Atrium entstand der neue Eruptionskegel. Aber die Tätigkeit der Somma war noch nicht erloschen.

An verschiedenen Stellen der Südseite brachen noch in sehr viel späterer Zeit einige mächtige Blocklaven aus, die ebenso wie die neuen Laven des Zentralkegels wieder olivinreiche Basalte sind. Einige derselben, wie die Quemadinha, machen noch einen ganz frischen Eindruck und stammen möglicherweise sogar aus historischer Zeit. Bemerkenswert ist, daß die Ausbruchsstelle dieser Lava höher liegt (2300 m) als der Boden des Atriums (1650 m). Einige kleine Laven sind übrigens auch an der Südseite vom Sommarand aus nach Norden in das Atrium geflossen. Doch sind diese letzteren anscheinend weniger basisch und haben nicht den Charakter einer eigentlichen Blocklava, sondern einer spratzigen, schwerflüssigen, aus gerollten Schlacken bestehenden Schlackenlava. Die zugehörigen Ausbruchsstellen am Südrand der Somma zeigen die bekannten geschwänzten Schlacken und Bomben. Die gesamten Schichten der Somma werden von etlichen zum Teil senkrechten Gängen durchbrochen, und von diesen Gängen aus haben sich an einigen Stellen auch Lagerintrusionen gebildet. Am schönsten ist das unterhalb des Lizo da Fonte zu beobachten. Hier durchbricht ein senkrechter Gang die über 1000 m mächtigen Schichten. An den Seitenspalten dieses Ganges sickert Quellwasser nach dem Atrium hin herab und bildet die Fonte Velha; wenig östlich befindet sich die Fonte Nova, gleichfalls an einem Gang und noch weiter östlich die Fonte da Gallinha (nur feuchtes Terrain, kein fließendes Wasser). Das meiste auf dem Hochgebirge fallende Regenwasser fließt naturgemäß den Schichten folgend, nach der Außenseite der Somma ab. Da aber die obersten Schichten (Lapilli und dann Laven) sehr durchlässig sind, so gibt es nur wenige und sehr spärliche Quellen, und erst im Meeresniveau kommt mehr Wasser zum Vorschein, und wo es zugänglich ist, ist es an den meisten Stellen brackisch.

Das Atrium (Chão) ist mit Aschen und Lapilli, zum kleineren Teil auch mit Laven bedeckt. Nicht in seiner Mitte, sondern etwas exzentrisch nach Ost-Nord-Ost verschoben erhebt sich der etwa 1200 m hohe Eruptionskegel, dessen Außenwände vorwiegend mit Aschen und Lapilli, an der Nordseite aber auch mit Tuffen und Laven bedeckt sind. Der Boden des Atriums war offenbar nach dem Einbruch bedeutend tiefer; von dem sicher einst sehr bedeutenden Schuttkegel am Fuß des Sommawalls ist nichts zu sehen, und der ebene Boden des Atriums wurde durch Auffüllung des alten Einbruchkessels durch die neueren Laven und

Aschen des Zentralkegels allmählich erhöht. Die älteren dieser Laven sind zum Teil sehr dünnflüssige Fladenlaven, darauf folgten Blocklaven mit ganz gigantischen Blockbildungen von 10 und 20 m Höhe. (Das Lager der Wasserarbeiter, die die beiden Quellen Fonte Velha und Fonte Nova fassen und nach der Stadt leiten sollen, ist an solche Blöcke angelehnt). Die jüngsten Laven sind normal ausgebildete, stark basische, olivinreiche Blocklaven. Am Rande des Zentralkegels und auch an seinen Abhängen, sowie an vielen Stellen des Atriobodens wurden etliche sekundäre Eruptionskegel aus Laven, Schweisschlacken oder Lapilli aufgebaut. Die älteren befinden sich im Westen und Südwesten, die jüngeren am Ostrand, besonders am nördlichen Teil des Ostrandes. Weiter im Süden liegen einige kleine Krater und zugehörige Laven, die der Somma angehören.

Der Zentralkegel besitzt einen Krater von etwa 600 m im Durchmesser. Der Kraterrand und ein großer Teil der Wände besteht aus Laven. Wie gewöhnlich bei solchen Kegeln herrscht Lava im Innern vor, während die Außenwände mehr Aschen zeigen. Auf der Nordwestseite befindet sich wenig unter dem Kraterrand außen eine große Fumarole, die nahezu reinen Wasserdampf von etwas über Siedehitze liefert. Im Innern des Kraters sah ich einige schwache Fumarolen mit ziemlich bedeutenden Sublimationen von Schwefel und Sulphaten. Am Nordfuß des Kegels erheben sich im Chão die jüngsten parasitären Kegel, die von den Ausbrüchen 1785, 1817, 1847, 1852, 1857 herrühren. Etwas weiter oberhalb am Abhang des Zentralkegels befindet sich eine Gruppe von 4 sehr schönen Spratzkegeln (etwa 15 – 20 m hoch), die wahrscheinlich auch bei einem der letzten Ausbrüche entstand. Sie zeigt die eigentümlichen Schlacken sekundärer Schmelzung (Abb. 9). In den Laven des Atriums sind Lavatunnel und Grotten ziemlich häufig. Auch in den älteren Laven der Insel kommen solche Tunnel zweifellos häufig vor. Bekannt und zugänglich ist die über 800 m lange Grotte Ngôn-Ngôn am Monte Nhuco (Seite 6).

Der Zentralkegel fällt an seiner Ostseite direkt zum Meere hin ab, und von seinen Flanken und in noch reicherem Maße nördlich und südlich aus dem Atrium ergossen sich die jungen Blocklaven nach Osten und viele erreichten das Meer.

Das große Einbruchstal, das die Fortsetzung des Atriums nach Osten bildet,

zeigt an seiner Südseite sehr deutlich noch den durch die Verwerfung gebildeten Steilabhang. Im Norden wurde er nahezu völlig durch Abbröckeln des Abhanges und durch Auffüllung des Tales verwischt.

An der Ostseite der Insel findet sich nahe der Küste sowohl im Norden wie im Süden der Rest einer ehemaligen Steilküste und davor ein flaches, aus Fladenlaven bestehendes Vorland. Die Steilküste läßt im Süden wesentlich Laven, im Norden aber auch einige mächtige sekundäre Aschenkegel im Querschnitt sehen. Im mittleren Teil der Ostküste ist sie großenteils durch die neueren Laven verdeckt, ist aber als sanfterer Abhang immer noch erkennbar.

Diese Bildung an der Ostküste, sowie ähnliche an der Nord- und an der Südküste und die Terrassen an dem westlichen alten Lavafuß des Gebirges zeigen, daß die Insel sich in jüngster Zeit hob. Diese Hebung, sowie auch die neueren Laven verhinderten völlig die Ansiedlung von Korallen an den Küsten. Auch Muscheln sind im Seesand der Küsten, im Gegensatz zu dem der anderen Inseln, sehr spärlich.

Aus den angeführten Tatsachen ergibt sich für die Lebensgeschichte dieses Vulkans der folgende Verlauf (wobei natürlich zu bedenken ist, daß ein großer Teil des Vulkans unter dem Meeresspiegel liegt und unzugänglich ist):

Der Sockel des Vulkans Fogo besteht jedenfalls aus denselben Gesteinen wie der Sockel der übrigen Kapverdischen Inseln, es tritt jedoch hier nicht viel davon zutage.

Nur bei dem Monte Almada, nahe der Westküste, etwas nördlich von S. Filippe befindet sich eine Masse kristallinen Kalkes, der stark glimmerhaltig ist. Dieser Kalkstein dürfte den gleichfalls stark glimmerhaltigen kristallinen Kalken, wie sie im Süden der Insel Brava, zwischen syenitähnlichen älteren Gesteinen vorkommen, äquivalent sein. Die ganze Gruppe dieser älteren kristallinen Gesteine ist, wie man auf Maio sehen kann, noch älter wie die darüber liegenden alten mesozoischen Kalke, das heißt also jedenfalls älter als jurassisch.

Die ältesten, jetzt sichtbaren Produkte des Vulkans waren sehr reichliche und sehr dünnflüssige Lavamassen. Diese Eruptionen erfolgten jedenfalls unterhalb des Meeresspiegels. Darauf folgte die Bildung des mächtigen Sommakegels. Die Tuffe, Lapilli und Agglomerate beweisen den mehr explosiven Charakter dieser

Epoche. Die große Festigkeit der tieferen Agglomerate, sowie auch die immerhin verhältnismäßig geringe Neigung des Kegels (18 – 24 °) läßt vermuten, daß auch diese Eruptionen unterseeisch waren. Die späteren lockeren und steileren Lapillimassen der Gipfel-Partien der Somma sowie die zahlreichen Seitenkegel im Vorland und auch am Rand der Somma wurden aber später, nach der Haupthebung nicht mehr submarin gebildet. Dies gilt auch von den hellen Laven der Gipfelpartien der Somma.

Es bildete sich dann der große Einbruchskessel mit seiner östlichen Fortsetzung und danach begann die Haupttätigkeit des Vulkans sich etwas nach Osten zu verlegen und es entstand der neue Hauptkegel mit seinen zahlreichen Parasiten. Inzwischen erfolgten aber auch noch einige Ausbrüche aus dem Rand der Somma, namentlich im Süden. Die ersten Ausbrüche des neuen Vulkanschlots waren dünnflüssige Fladenlaven, es folgten dann aber bald Blocklaven und Aschen. Ähnlich wie bei S. Vicente sind hier die ältesten und die jüngsten Laven olivinreiche basische Gesteine. Die Rückkehr zu diesem Material ist vielleicht auch hier der Anfang vom Ende der vulkanischen Tätigkeit. Wenn dies der Fall sein sollte, so hätten wir nach Analogie mit anderen Vulkanen jetzt ein allmähliches weiteres Abnehmen der Lavaemission und eine Zunahme der explosiven Erscheinungen zu erwarten.

Die Eruptionen des letzten Jahrhunderts waren in ihrem Typus anscheinend ziemlich genau denen des Etna gleich. Die meisten Schlacken und Lapillihügel sind denen des Etna zum Verwechseln ähnlich. Das Gleiche gilt von den Blocklaven. Ausbrüche werden berichtet aus den Jahren: 1675, 1680, 1690, 1757, 1761, 1769, 1785, 1799, 1817, 1847, 1852, 1857.

Bei sämtlichen Ausbrüchen fand reichliche Förderung von Aschen und Lapilli und von Blocklavaströmen statt.

Die Lavaströme der Jahre 1785, 1817, 1847, 1852, 1857 flossen nach Osten ab. Über die Lokalität der übrigen Lavaströme gelang es mir nicht Aufschluß zu erhalten. Der aus dem Sommawall ausgebrochene Lavastrom Quemadinhas hat ein außerordentlich frisches Aussehen und könnte möglicherweise einer der historisch bekannten Lavaströme sein. Vielleicht gelingt es darüber genaue Auskunft zu erhalten.

Am 6. Juni 1909 hat vermutlich eine Ascheneruption stattgefunden.[1] Die Temperatur stieg nachmittags plötzlich in der Stadt S. Filippe. Im geschlossenen Hause wurden 39° gemessen (Adelino Barboza). Im Freien war es ganz unerträglich heiß; die Fensterscheiben und alle Metallgegenstände wurden so warm, daß man sie kaum anfassen konnte und es fiel eine „gelbe Erde" von staubartiger Feinheit. Sämtliche Blätter der Bäume verdorrten.

Genaue Beobachtungen wurden nicht gemacht, auch leider nichts von dem gelben Staub aufgehoben. So ist schwer zu entscheiden, ob es sich, wie behauptet wird, um einen aus der Sahara kommenden staubbeladenen Wüstenwind oder vielmehr um eine Vulkanwolke handelte.

Gegen die Annahme eines Wüstenwindes spricht:

1) daß weder in S. Thiago noch in Brava derselbe Staub oder die Hitze bemerkt wurden,

2) daß bei ziemlich heftigem Ostwind die Erscheinung an der Ostseite der Insel viel schwächer auftrat, als im Westen.

Es fand also wohl mit ziemlicher Sicherheit im Juni 1909 eine schwache Ascheneruption des Vulkans statt.

## S. THIAGO.

Die Insel S. Thiago ist die größte der Kapverdischen Inseln. Sie hat, von Nord nach Süd, eine Länge von etwa 55 km bei einer durchschnittlichen Breite von etwa 23 km.

Auf der Insel S. Thiago kann man drei verschiedene Gebirgssysteme unterscheiden. Der größte Teil der Insel, mehr als zwei Drittel der gesamten Oberfläche, wird von dem Gebirge des Pico d'Antonia eingenommen. Der Pico d'Antonia ist die Ruine eines großen Stratovulkans, der unten wesentlich aus Laven, in seinem oberen Teil aus Laven und Tuffen aufgebaut ist und der jetzt noch eine Höhe von etwa 1355 m erreicht. Dieser Vulkan hat anscheinend einen großen Krater besessen und der obere Kessel des Tales der Ribeira dos Orgãos entspricht jedenfalls diesem Krater. Ein Teil des erhaltenen Ostabsturzes des Pico d'Antonia stellt noch den

[1] Nach mündlichen Berichten des Bürgermeisters Adelino Barboza und des Arztes Dr. Louveiro Diaz.

Rest des alten Kraterrandes dar, aber jedenfalls ist die ursprüngliche Gestalt des Kraters durch Erosion und zahlreiche Felsstürze an den Steilwänden im Laufe der Zeit sehr erheblich verändert worden. An der Südwestseite hat der Vulkan des Pico d'Antonia ungefähr seine ursprüngliche Gehängeneigung erhalten. Das Meer befindet sich in einer Entfernung von etwa 11 km. Die durchschnittliche Neigung beträgt 9°. Weit flacher ist die Neigung nach Südost. Dies liegt daran, daß anscheinend auf einer Spalte eine Reihe von Eruptionen stattgefunden haben, die zum größten Teil älter sind als die Eruptionen des Pico d'Antonia, jedenfalls älter als die letzten des Pics. Es sind unter diesen Ausbruchszentren zu erwähnen der Monte Ruy Vaz, Monte Serrado, Monte Gonzales Affonso.

Am Monte Ruy Vaz und Monte Serrado finden sich zahlreiche junge rote Tuffe und Lapilli. Der erheblich ältere Monte Gonzales Affonso wird von einer Basaltdecke gekrönt. Außerdem kommen seitlich gelegene junge Eruptionskegel in ziemlicher Anzahl vor. Besonders zu erwähnen ist der Monte Vacca (400 m), der sich etwa 180 m aus der Ebene erhebt und der Monte Vermelho, eine Gruppe von zwei sehr schönen Schlackenkegeln, deren höherer 180 m erreicht, sowie der Monte Facho (150 m), gleichfalls ein junger Eruptionskegel aus Laven und Schlacken, dessen Gipfel von einer Lavadecke gekrönt ist. Diese beiden letzten zeigen durch Kalkinkrustationen und durch ihren Aufbau zweifellos ihre submarine Entstehung an.

Auf der Nordostseite des Pico d'Antonia hat die Erosion, infolge der Passatwinde, außerordentlich tiefe Täler einschneiden können. Die Gebirgskämme und Gipfel, die dazwischen stehen geblieben sind, und die vielfach ein ganz phantastisches Aussehen haben, verdanken zum Teil ihre Erhaltung den mächtigen Gangbildungen, die die Laven und Schichten von vulkanischen Agglomeraten und Tuffen durchbrechen. Besonders schön sind diese Bildungen im oberen Teil der Ribeira dos Orgãos bei Pedra Janella und in der Ribeira dos Picos zu sehen.

Nach Norden wurde das Gebirge des Pico d'Antonia anscheinend durch eine Verwerfung abgeschnitten. Hier befindet sich die Hochebene von S. Catarina, etwa 450 m über dem Meer. Diese Ebene bildete wahrscheinlich einen Meeresarm zwischen dem Pico d'Antonia und dem Malagueta-Gebirge vor der jüngsten Hebung der Insel. Junge kleine Aschenkegel kommen in dieser Ebene mehrfach

vor. Verhältnismäßig gut erhalten ist der Monte Tiro und der Monte Jagão. Im Norden wird diese Ebene durch eine sehr deutlich erhaltene, mächtige Verwerfung begrenzt, durch den steilen Südabhang der Serra Malagueta. Diese Serra ist auch wesentlich aus Lavaströmen aufgebaut. Ihre Haupteruptionspunkte haben weiter südlich gelegen, dort, wo wir jetzt die Einsenkung der Hochebene von S. Catarina haben.

Die Serra Malagueta fällt erheblich steiler als das Gebirge des Pico d'Antonia nach Norden ab. Die durchschnittliche Neigung beträgt etwa 12°. Im westlichen Teil der Serra Malagueta befinden sich zahlreiche weiß gefärbte Hügel. Es sind dies durch Fumarolen gebleichte vulkanische Gesteine. Es kommen aber auch marine Kalkinkrustationen in größerer Meereshöhe ziemlich reichlich vor. Am Nordfuß des Abhanges der Malagueta befindet sich eine zweite, nur etwa 150 m erreichende Hochebene, in der zahlreiche junge Eruptionskegelchen vorkommen. Diese Hochebene besteht auch aus vulkanischen Tuffen und Gesteinen. In ihrem Untergrund befindet sich ein mächtiges Lager von tertiären marinen Kalken, die an den Küsten schön aufgeschlossen sind, stellenweise aber auch in den Flußtälern im Innern zu sehen sind. Nördlich von dieser Hochebene erhebt sich das dritte, kleinste Gebirge der Insel, der Monte Gracioza (620 m), der in seinem unteren Teil aus Laven und Tuffen und in seinem oberen Teil aus einer Phonolithkuppe besteht.

In dem Flußtal, das im Süden des Monte Gracioza in den Hafen von Tarrafal mündet, kann man sehen, daß die marinen Kalke, die in Tarrafal selbst in Meereshöhe anstehen und von Laven und Tuffen bedeckt werden, sich nach Nordosten bis etwa 150 m über das Meer erheben. Am Ostabhange des Monte Gracioza findet man in der gleichen Höhe von 150 m Reste von altem Strandschotter, bestehend aus vulkanischem Gestein, Kalkbrocken und marinen Fossilien. Die Fossilien machten mir den Eindruck jungtertiär oder rezent zu sein.

Im östlichen und südöstlichen Teil der Insel sind eine Reihe von alten Terrassenbildungen schön erhalten. Die Stadt Praia selbst liegt auf einer etwa 35 m hohen Strandterrasse. Diese Terrassen steigen nach Norden langsam an. Im Osten zwischen Praia und dem Monte Facho ist eine schöne Abrasionsebene in der Höhe von etwa 100 m erhalten. Sie wird bedeckt von einem Steinmeer, bestehend aus

einzelnen Basaltstücken, dem Rest einer ehemaligen Basaltdecke. Solche Steinwüsten finden sich in ganz ähnlicher Ausbildung auch auf den Inseln Maio, Boavista und Sal, und in geringerer Erhaltung und kleiner Ausdehnung in S. Nicolao und S. Vicente wieder. An der Küste bei Praia und auch weiter an der Ostküste der Insel sind dieselben marinen Kalksteine aufgeschlossen, die sich auch im Norden der Insel finden.

Sie erreichen hier jedoch nur eine geringe Höhe (20 m). Ältere vulkanische Bildungen, die ihr Entstehen Ausbrüchen verdanken, die vor der Tätigkeit des Gebirges des Pico d'Antonia stattfanden, findet man in den Tälern nördlich von Praia vielfach aufgeschlossen. Es sind phonolithische oder trachytische Gesteine. Auch von dem alten, nicht vulkanischen Grundgebirge sind hier Reste vorhanden. Am Fuß des Monte Gonzales Affonso findet man Diorite. Dioritgeschiebe sind in den Tälern häufig und ich fand auch ein Geschiebe aus dichtem Kalkstein von derselben Art, wie der alte Kalkstein der Insel Maio. Immerhin wäre es möglich, daß dieses Stück durch Menschen importiert wäre, wahrscheinlich ist es aber, daß sich irgendwo Reste dieses alten mesozoischen Kalksteins auf der Insel finden, wenn auch vielleicht bedeckt durch junge vulkanische oder fluviatile Bildungen.

Im Westen des Pico d'Antonia und der Hochebene von S. Catarina befinden sich zwei isolierte Bergketten Palha Carga und Brianda. Es handelt sich vermutlich um durch Erosion, resp. auch Verwerfung isolierte Teile des Antonia-Gebirges.

Die vulkanischen Eruptionen fanden auf der Insel S. Thiago zum größten Teil vor der Erhebung der Insel über das Meeresniveau statt, dauerten aber auch nach der Erhebung der Insel an. Die marinen Kalksteine bilden eine Lage zwischen dem vulkanischen Gestein. Allerdings sind eine Reihe der niedrigen vulkanischen Eruptionskegel, die sich nach Ablagerung der marinen Kalke bildeten, immer noch unterhalb des Meeresspiegels, jedoch in seichter See entstanden. (Monte Vermelho, Monte Facho.)

Wann das große Einbruchstal von S. Catarina entstanden ist, ist nicht leicht festzustellen; wahrscheinlich aber ziemlich lange vor Ablagerung der marinen Kalke.

Serra Malagueta und Monte Gracioza sind in ihrer Entstehung vermutlich jünger als das Antonia-Gebirge, stellten aber ihre Tätigkeit früher ein als diese, so daß die jüngsten Bildungen des Antonia-Gebirges jünger sind als die von Malagueta

und Monte Gracioza. Am Abhang der Serra Malagueta befinden sich auch einige jüngere parasitische Kegelbildungen, darunter nördlich von Ribeira Prata, ein etwa 200 m hoher, submarin gebildeter Kegel mit schön erhaltenem Krater.

Wie bereits erwähnt, erreichen die marinen Kalke im Norden der Insel eine größere Meereshöhe als im Süden. Dasselbe ist der Fall mit den an den Felswänden des Monte Gracioza wohlerhaltenen Brandungshöhlen. Es hat den Anschein, als ob die Hebungsbewegung der Insel im Norden etwas rascher erfolge als im Süden. Vielleicht steht die Tatsache damit im Zusammenhang, daß in Tarrafal ziemlich häufig leichte Erdbeben gespürt werden, die im südlichen Teil der Insel, in Praia, nicht bemerkbar sind.

## DIE ÖSTLICHEN INSELN.

Die drei östlichen Inseln Maio, Boavista und Sal sind von den übrigen Inseln des Archipels recht verschieden.

Sie sind alle niedrige Inseln und bestehen wesentlich aus gehobenen jungen marinen Sedimenten und aus altem, kontinentalem Gestein. Die vulkanischen Bildungen sind bei ihnen anscheinend basaltischer Natur und bestehen aus dunkeln Laven, Schlackenkegeln und Tuffen. Bei allen dreien kam auch vor den basaltischen Eruptionen phonolithisches Gestein zum Ausbruch. Sämtliche Vulkanausbrüche fanden anscheinend vor der Hebung der Inseln statt. Alte Strandlinien und Terrassenbildungen sind sehr deutlich und schön erhalten. Auffallend ist, daß sowohl die Höhe dieser Terrassen als auch die Höhe der verschiedenen Berggipfel auf den drei Inseln annähernd gleich groß ist. Die höchsten Gipfel erreichen bei allen dreien 380 m.

## MAIO.

Die Insel Maio wurde bereits von Doelter 1881 besucht, der dort das Vorkommen der alten kristallinen Gesteine und eines alten sedimentären Kalksteines feststellte, in dem er aber keine Fossilien finden konnte.

Doelter erwähnt unter diesen alten Gesteinen einen Gneis, den ich zum Teil an denselben Stellen der Küste, die er angibt, namentlich sehr reichlich in der kleinen

alten, östlich von Porto Inglez an der Mündung der Ribeira Preta gelegenen Anlegestelle vorfand.

Ich habe durch Erkundigungen im Dorf feststellen können, daß dieser Gneis in früherer Zeit als Ballast aus Brasilien kam. Die Schiffe gingen noch in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts mit Salz beladen nach Brasilien und kamen mit Ballast zurück. Dieses Gestein ist vielen der alten Einwohner wohl bekannt; sie sagen übereinstimmend aus, daß es auf der Insel nicht vorkommt, sondern nur am Strande gefunden wird. Meine eigenen Beobachtungen bestätigten diese Aussagen. Es ist also dieser Gneis aus der Liste der alten kristallinen Gesteine der Insel zu streichen.

Der südliche Teil der Insel ist von den erwähnten jungen marinen Kalken bedeckt. Sie erheben sich in mehreren Terrassen von 20, 40 und 60 m Meereshöhe. Nördlich kommt im Chão do Monte eine schöne Abrasions-Terrasse vor. Der Boden besteht aus stark verwitterten und kaum kenntlichen alten Gesteinen, wesentlich wohl aus Resten von Phonolithlaven und Tuffen (?) Weiter nördlich erhebt sich über diesen älteren vulkanischen Gesteinen eine Masse von Basalt. Diese schwach nach Süden geneigte Decke bildet den Taboleiro und steigt nördlich an bis zum Monte Batalha (250 m), auf dessen Gipfel sich ein Basaltblock meer befindet und Basaltgänge zum Vorschein kommen.

Von dort führt der Bergkamm nach Nordosten zu den beiden Gipfeln des Monte Forte; der höhere erreicht 275 m. Auch hier treten basaltische Gänge hervor.

Der Bergkamm führt weiter bis zum Monte Penozo, der 380 m hoch ist und die Ruine eines aus anscheinend basaltischen Laven und Tuffen aufgebauten Stratovulkans darstellt. Seine Abhänge fallen nach Norden zu der Ebene von S. Antonio (35 m) ab. Noch weiter im Norden erhebt sich die aus sechs verschiedenen kleinen Eruptionskegeln bestehende Kette des Monte S. Antonio. Der höchste Gipfel im Osten erreicht 235 m. Der Monte Sombrero 180 m, Monte Chapeu 150 m, Monte d'Agua 120 m, Monte Cascabulho 100 m. Diese ganze Bergkette zeigt an ihrem Nordabhang eine sehr schöne alte Steilküste. Die Laven des Monte S. Antonio und der übrigen Berge sind großenteils mit Kalk inkrustiert und haben, wie die übrigen vulkanischen Gesteine der Insel, einen submarinen Ursprung.

In den großen Tälern zu beiden Seiten und am Abhange der Bergkette finden

sich in ausgedehntem Maße Reste der alten kontinentalen Gesteine. Es handelt sich um kristalline Gesteine von syenit- und dioritähnlichem Typus, die besonders reichlich im Chão de Estancia, bei Figueira Secca und bei Figueira Capada vorkommen. Diese alten Gesteine werden an vielen Orten von basaltischen Gängen durchbrochen. Über ihnen liegen die von Doelter bereits erwähnten alten Kalke; sie treten am Monte Grande (230 m) und am Monte Branco (220 m) am mächtigsten auf, finden sich aber auch im nördlichsten Teil im Chão de Estancia, im Süden der Insel zwischen Touril und Figueira, im Tal bei Lagoa und im Westen der Insel bei Morro.

Bei Morro streichen diese Kalksteinlager von SW nach NO und fallen etwa 20$^0$ steil nach NW ein. Sie werden stellenweise überlagert von bunten mergeligen Tonschiefern.

In den Kalksteinlagern von Morro fand ich Fossilien, darunter die von Dr. Hennig beschriebenen Aptychen. Mir fiel das Vorhandensein von Fossilien in diesen Kalken sofort auf. Der erste wohlerhaltene Aptychus wurde, nachdem ich die gesamte Karawane zum Fossiliensuchen ausgesandt hatte, von dem Ingenieur der öffentlichen Arbeiten Fonseca gefunden und mir überbracht. Es gelang dann mit etwa dreistündigem Suchen, bei dem 5 Personen beschäftigt waren, etwa cin Dutzend dieser Versteinerungen zu finden. Die Kalke sind auch an diesen Stellen, die anscheinend die fossilienreichsten der ganzen Insel sind, immer noch sehr fossilienarm. Am Monte Grande und am Monte Branco fallen die Kalkschichten nach Westen und nach Osten ein. Es ist hier eine deutliche Antiklinale vorhanden. Das Streichen ist etwa N 15 O magnetisch, was ungefähr N 5 W der wahren Richtung entspricht.

Die Einfallswinkel nach Westen erreichen bis 25$^0$, während die Einfallswinkel nach Osten am Abhang des Monte Branco etwa 75$^0$ erreichen.

Zwischen den Kalksteinlagern befinden sich hier zahlreiche Lager von Feuersteinen; außerdem wird der Kalkstein am Fuße des Monte Branco, nahe dem Flußbette der Ribeira Capada von Basalt-Gängen durchbrochen und zum Teil in Marmor verwandelt. Weiter nord-östlich bei Pilão Cão ist der Kalkstein ähnlich wie bei Morro von bunten Tonschiefern bedeckt. Die Einfallswinkel sind hier nur gering, das Streichen nord-westlich. Nord-östlich von Lagoa befindet sich ein

Massiv desselben Kalksteins, das N 50 O magnetisch streicht und 60° nach NW einfällt.

Ein anderes Vorkommen von Kalk zwischen Barreiros und Touril ist dermaßen zertrümmert, daß Fallen und Streichen nicht festzustellen ist. Bei der Figueira Capada und bei einem kleineren unbedeutenden Vorkommen des Kalkes in Chão de Estancia ist zu beobachten, daß der Kalk die dioritähnlichen Gesteine überlagert, während beide von Basaltgängen durchbrochen werden.

Aus dem verschiedenen Streichen dürfte hervorgehen, daß es sich hier um ein mannigfach gestörtes Gebiet handelt, jedoch hat es den Anschein, als ob die Hauptstreichungsrichtung dieses alten Faltengebirges nahezu nord-südlich verliefe.

Betreffs der magnetischen Richtungsbestimmung ist zu bemerken, daß bei der Insel Maio die magnetischen Abweichungen außerordentlich wechselnd sind, so daß ich die Kompaßpeilungen kaum zur Konstruktion einer Karte benutzen konnte. Die Basaltgänge haben meist einen sehr starken Magnetismus und die Abweichung der Magnetnadel verändert sich häufig über den aus Basaltgängen bestehenden Gipfeln bei einer Bewegung von nur wenigen Metern bereits um 10° oder mehr.

Unterhalb der marinen Kalksandsteine, die das gesamte Flachland der Insel bedecken, kommt in den Flußtälern und an der Küste schwarze, olivinreiche, basaltische Lava zum Vorschein; besonders schön an der Ribeira Preta und an der ganzen Südost-Küste.

Auch weiter entfernt von der Küste sieht man gelegentlich dieselben Basalte so bei Palmeira, auf dem Tabuleiro und an andern Orten.

Die vulkanischen Bildungen der Insel verdanken einer ganzen Reihe verschiedener kleiner Eruptionszentren ihre Entstehung, besonders den Eruptionszentren des Monte Batalha, Monte Forte, Monte Penozo und der Kette von S. Antonio.

## BOAVISTA.

Die Insel Boavista hat ungefähr die Gestalt eines Fünfecks. Von Ost nach West hat sie einen Durchmesser von etwa 35 km und von Nord nach Süd einen Durchmesser von etwa 32 km.

Das flache Land nahe der Küste wird großenteils von jungmarinen Kalksteinen bedeckt und zeigt alte Strandterrassen, genau so wie die Insel Maio. Eine ziemlich

große Fläche im Westen der Insel wird von jungem Flugsand bedeckt. Zwischen der Punta do Sol und der Punta Antonia im Norden der Insel befindet sich ein ausgedehnter sandiger Strand und von Norden aus wandert der Sand über die Nordwestspitze der Insel, an der Hauptstadt der Insel Sal Rei vorbei in der Richtung nach Rabil. Die Salinen, die südlich der Hauptstadt Sal Rei liegen, sind bereits diesem Flugsande größtenteils zum Opfer gefallen. An den Küsten nördlich von Sal Rei und ebenso auf der kleinen, Sal Rei gegenüber gelagerten Insel, die den Leuchtturm trägt, kommen basaltische Laven zum Vorschein. Über diesen befinden sich dichte massige, anscheinend phonolithische Gesteine, die in Reixa (90 m) und Rochona (130 m) nördlich von Sal Rei zum Vorschein kommen. An den Felsen dieser beiden Höhen zeigt sich übrigens eine alte Strandlinie in der Höhe von etwa 70 – 80 m in sehr schönen ausgedehnten Brandungshöhlen.

Unterhalb dieser vulkanischen Bildungen treten die alten kristallinen Gesteine in einer ausgedehnten Fläche zum Vorschein. Bei Chave westlich von Rabil sind sie in einigen Brunnenanlagen aufgeschlossen. Östlich von Rabil treten sie aber in trockenen Flußbetten frei zu Tage. Sie sind zum großen Teil, anscheinend durch alte Fumarolen oder heiße Quellen stark kaolinisiert. Einige dieser Kaolinlager wurden abgebaut und zur Fabrikation von Ziegeln benützt. Sie dürften sich wohl bei sachverständiger Ausnützung eher zur Herstellung feineren Steinguts oder Porzellans eignen. Über diesen altkristallinen Gesteinen von diorit- oder syenitähnlichem Typus liegen häufig zu Steinmeeren aufgelöste dünne Basaltlaven und über diesen die bereits erwähnten fossilienreichen marinen Kalksandsteine. Südlich dieses Flachlandes von Rabil erheben sich einige kleine Berge, der höchste ist der Pico di S. Antonio (370 m hoch). Der Fuß besteht aus großenteils zersetzten trachytischen oder phonolithischen (?) älteren vulkanischen Gesteinen, der Gipfel aus Basalt, der in phantastischer Weise zerklüftet ist, so daß einzelne, etwa 10 m hohe Blöcke wie Säulen von weitem sichtbar sind. Diese Blöcke haben dem Berg auch den Namen Pico de Homem gegeben. Südlich davon befindet sich die Rocha d'Estancia, etwa 350 m hoch. Auf dem plateauartigen Gipfel befinden sich zwei kleine Einsenkungen, oben Basalt, darunter Basalttuffe und am Fuß ein anscheinend älteres vulkanisches Gestein (Phonolith?). Noch weiter nach Südwest folgt der 180 m hohe von einer Basaltdecke gekrönte

Gombeza und nordwestlich davon der 160 m hohe, zum Teil mit Flugsand bedeckte Basalthügel Morro d'Areia. Östlich dieser Berggruppe liegt das breite Tal von Fugão, das den oberen Teil des Tales von Rabil darstellt, in das von Nordosten das gleichfalls flache Tal von Ribeira Larga mündet. In diesen Tälern ist oberflächlich Wasser nicht zu finden, wohl aber kann man Wasser erbohren und an einigen Stellen befinden sich Brunnenanlagen und Windmühlen inmitten von Kokospalmenoasen. Die oberste derartige Oase dieses Tales ist S. Thyrso, 70 m hoch. Das Tal steigt weiter nach Südost an bis zur Paßhöhe von 130 m und senkt sich von da etwas steiler nach Süden in der Richtung nach Curral Velho an der Südostküste.

Im Osten wird dieser Talzug von der Hauptgebirgskette der Inseln begrenzt. Diese erreicht an ihrem Südende am Pico d'Estancia 380 m. Der höchste Punkt des Pico d'Estancia besteht aus einer phonolithischen Kuppe, sein Fuß anscheinend aus älteren phonolithischen Tuffen etc. Am Nordostabhange des Pico d'Estancia zeigen sich auch einige ganz junge basaltische Laven nebst dazugegehörigen Eruptionshügeln (Monte Vermelho). Nördlich vom Pico d'Estancia befindet sich der etwa 350 m hohe Pico Forcado aus anscheinend trachytischem Gestein. Von dort zieht eine Kette nach Nordwest über den Monte Agudo (280 m) bis zum Monte Pae Lourenço. Zwischen Pico d'Estancia und Forcado befindet sich ein 120 m hoher flacher Paß, von dem man westlich nach S. Thyrso und östlich nach dem Tal der Ribeira de Agua do Cavallo herabsteigen kann. In diesem östlichen Teil der Insel befinden sich drei etwas größere Dörfer, João Galegos, Funda de Figueiras und Cabeza Tarrafes. Der Passatwind, der auf dem durchschnittlich 250 m hohen Hauptgebirge, das von Pico d'Estancia nach Pae Lourenço führt, zum Teil seinen Regen niederfallen läßt, versieht dieses Tal der Insel dadurch etwas mehr mit Wasser. Es gibt hier einige wirkliche Quellen, während die übrigen sogenannten Quellen der Insel meist ziemlich erbärmliche Wasserlöcher sind. In diesem ganzen Teil der Insel treten die altkristallinen Gesteine nicht hervor, wohl aber die älteren vulkanischen Bildungen und stark verwitterte Phonolithe oder Trachyte (?). Über diesen zeigen sich die jungen schwarzen Laven, die bei Monte Roque, Morro das Pedras, Morro Negro und Morro Baluarte hervortreten. Der Morro Negro ist aus dünnen basaltischen Lava-

strömchen aufgebaut und mit recht frisch aussehenden Schlacken bedeckt. Der Morro Negro steht in dem unbegründeten Ruf, stark magnetisch zu sein und wird für die zahlreichen Schiffbrüche im Osten der Insel verantwortlich gemacht. Schon vor vielen Jahren wurde die Errichtung eines Leuchtturmes auf diesem Hügel geplant und tatsächlich wäre hier ein Leuchtturm sehr am Platze.

Weiter nördlich erheben sich zwei isoliert stehende Berge der Monte Calhau (320 m hoch), bedeckt von einem Meer von Basaltblöcken, und nordwestlich davon der Monte Brolhau (285 m). Der Monte Brolhau ist anscheinend aus Trachyt aufgebaut und wird von einer Basaltdecke gekrönt. Unterhalb der Trachytschicht ist eine ziemlich mächtige Lage Obsidian, die man für Steinkohle gehalten hat (!), und darüber ein stark geschieferter Trachyt (petrographische Untersuchung vorbehalten), der von weitem durch das Glänzen der flachen Feldspate den Eindruck eines Glimmerschiefers machen kann.

Am Strande sind in diesem östlichen Teil der Insel noch zwei Bildungen recht auffallend: Nahe bei der Punta Ferreira zeigen sich teilweise verfestigte Kalksand-Dünenbildungen, in denen sich um Pflanzenwurzeln zahlreiche aufrechtstehende Röhrchen gebildet haben (Abb. 23). Nördlich davon, bei Punta do Rife tritt unter der basaltischen Lava ein rezenter kieseliger Kalkschiefer auf mit starkem Schwefelgehalt. Die Fossilien, die ich in diesem Kalkschiefer gefunden habe, sind meistens Korallen, die noch in dieser Gegend leben. Innerhalb der älteren vulkanischen Gesteine kommen hier im Osten der Insel, ähnlich wie bei den übrigen Inseln, häufig Ausfüllungen mit kristallinen Kalken, zum Teil mit schönem weißen Marmor vor. Es wurde mir auf dieser Insel auch ein aus solchen Gängen stammendes Stück Doppelspat von vorzüglicher Qualität gezeigt. Ich hatte leider nicht Zeit der Sache nachzuspüren und festzustellen, ob vielleicht mehr davon vorhanden ist. Die Qualität des mir gezeigten Stückes war dem besten isländischen Doppelspat gleich. Westlich von João Galegos finden sich in den älteren vulkanischen Gesteinen einige Gänge von Fluorit, der jedoch ziemlich wertlos zu sein scheint. Außerdem kommen in derselben Gegend Einschlüsse von Jaspis und Eisenkiesel vor, die nach mir gemachten Mitteilungen bei einer Analyse in London einen schwachen Goldgehalt ergeben haben. Auch zahlreiche kleine Bergkristalle findet man an dieser Stelle.

Im allgemeinen ist die Insel geologisch der Insel Maio sehr ähnlich. Auch hier fehlt jede größere selbständige vulkanische Bildung; die vulkanische Tätigkeit erfolgte an verschiedenen Stellen und überall in verhältnismäßig geringem Maßstabe. Einige kleine, junge vulkanische Bildungen finden sich in guter Erhaltung auf Rochona und Monte Vermelho (am Fuß des Pico d'Estancia), und bei Morro Negro, aber auch diese Bildungen sind sämtlich anscheinend vor der letzten Hebung der Insel, unterhalb des Meeresspiegels erfolgt. Sie werden von marinen Kalken inkrustiert. Von dem alten kontinentalen Sockel zeigt sich hier nur kristallines Gestein. Die interessanten Kalke der Insel Maio fehlen, nur am Strande der Leuchtturminsel von Sal Rei fand ich einige Feuersteine, die den Feuersteineinlagen der Kalke von Maio zu entsprechen scheinen. Wenn es sich nicht um Ballast handelt (und das dürfte in diesem Falle unwahrscheinlich sein), so stammen diese Feuersteine vermutlich aus denselben feuersteinhaltigen Kalksteinlagern und diese Kalksteinlager stehen in nicht zu großer Entfernung unterhalb des Meeresspiegels, in der Nähe der Insel an. Dasselbe gilt übrigens auch von der Insel Sal, wo an der Ostküste bei Pedra Lume zahlreiche Feuersteine angespült werden, die zweifellos nicht auf Ballast zurückzuführen sind, sondern den entsprechenden mesozoischen Schichten entstammen, die auf der Insel selbst nicht anstehend gefunden werden.

Brasilianische Gneise, Quarzite und Granite finden sich an der Küste bei Sal Rei und an anderen Stellen.

## SAL.

Die Insel Sal ist die nördlichste der drei flachen Inseln der Gruppe. Sie hat eine Länge von etwa 35 km bei einer durchschnittlichen Breite von 9 km.

Sie ist noch flacher und öder als die Inseln Maio und Boavista. Fast ihre ganze Oberfläche wird durch eine flache Steinwüste eingenommen. Lockere Basaltbrocken in der Größe von einem Hühnerei bis zu Kopfgröße liegen zerstreut auf etwas feinerem, verwitterten Schutt. An einigen Stellen finden sich dieselben marinen Kalksteine wie auf den beiden anderen Inseln. Die wenigen Berge erreichen nur geringe Höhe und zeigen sehr schöne Strandlinien und Brandungshöhlen. Die Serra Negra, 8 km nördlich von der im Süden der Insel gelegenen

Hauptstadt, erhebt sich bis zu einer Höhe von 90 m und wird von einem mächtigen Basalterguß bedeckt. In einigen Spalten dieses Basaltes finden sich Ablagerungen von alten heißen Quellen. Die Oberfläche wird von marinen Kalken zum Teil inkrustiert. Zwischen der Serra Negra und der Stadt befinden sich die Salinen, die ein in der Tiefe liegendes Salzlager durch Auslaugung ausbeuten (Seite 12).

Das Flachland zwischen der Serra Negra und der Stadt, in dem sich die erwähnten Salinen befinden, wird nicht nur von einzelnen Basaltbrocken bedeckt, sondern auch von einigen, nahezu senkrecht stehenden Basaltgängen durchschnitten, die sowohl innerhalb des Salinengebietes wie besonders an der Ostküste, an der Bahia de Fregata gut zu beobachten sind. Den Basalteruptionen ging die Produktion etwas saureren, vulkanischen Gesteins, Phonolith oder Trachyt voraus. Diese Gesteine finden sich fast überall in stark zersetztem Zustande vor. Im frischen Zustande sind sie besonders im nördlichen Teil der Insel zu beobachten, so am Morrinho das Pedras und in der Ribeira das Tarafas. Die jüngeren basaltischen Eruptionen haben die Bildung zahlreicher Schlackenkegel veranlaßt, die fast ausnahmslos eine mehr oder minder hufeisenförmige Form haben, d. h. der Kraterwall ist an einer Seite bedeutend niedriger oder fehlt ganz. Diese Hügel bestehen wesentlich aus Schweißschlaken und Lapilli, hin und wieder auch aus ziemlich festen palagonitähnlichen Tuffen. Der Morro do Rabo Junco, 160 m hoch, gehört zu diesen Eruptionskegeln. Er zeigt bis zu seinem Gipfel hinauf sehr schön ausgebildete Brandungshöhlen. An seinem Ostfuß befindet sich ein wohlerhaltener Lavastrom. Weiter nördlich liegt gleichfalls an der Westküste der Morro de l'Este.[1] Der Hügel zeigt dieselbe Zusammensetzung und dieselben Strandmarken wie der Rabo Junco. An der gesamten Nordküste treten mächtige Basaltlaven zum Vorschein und hier befindet sich auch ein etwas mächtigerer Eruptionskegel, der Monte Grande, der die Höhe von 380 m erreicht, und aus gut verfestigten Tuffen und Lapilli besteht. Auch er zeigt bis zu seinem Gipfel hinauf Spuren der Brandung des Meeres. Die letzte Hebung der Insel muß aber unmittelbar nach der Bildung dieser Tuffe und Schlackenhügel stattgefunden haben, da sie sonst jedenfalls der Brandung ganz zum Opfer gefallen wären. Aus derselben Überlegung geht auch hervor, daß die Eruptionen, die zur Bildung dieser Schlacken-

[1] Der Berg hat bei der Bevölkerung diesen widersinnigen Namen.

hügel Anlaß gaben, an den verschiedenen Stellen der Insel nahezu gleichzeitig stattfanden. Weitere Schlackenhügel derselben Art befinden sich nahe der Ostküste; es sind dies der Cagarral und die Rocha da Salina. Am Fuß der Rocha da Salina befindet sich ein etwas älterer flacher Krater, der einzige Krater, dessen Ring kreisförmig erhalten ist, wenn auch die Südseite (150 m) des Kraters einen erheblich höheren Wall zeigt als die Nordseite (80 m). Dieser Krater, als Salina da Pedra Lume bekannt, enthält ein mächtiges Salzlager. Seine Wände bestehen aus einem palagonitähnlichen Tuff und im unteren Teil aus einer basaltischen Lava. Der Krater von knapp 1000 m Durchmesser stand offenbar früher auf seiner Nordseite mit dem Meere in Verbindung und bildete so eine natürliche Saline. Die Mächtigkeit des Salzlagers ist mir nicht bekannt, beträgt aber jedenfalls nach Mitteilungen des Besitzers mehr wie 7 m. Über dem Salz befindet sich eine Schicht von durchschnittlich $^1/_2$ m Dicke, die aus einem, vertorften Seetang enthaltenden, Schlick besteht. Am Ost- und Südrande kommt auch etwas mariner Kalkstein darüber vor. Nordöstlich von der Saline befindet sich der Rest eines alten Kraters, die Meza, die in ihrem tieferen Teil aus palagonitischen Tuffen und in ihrer Decke aus einer sehr olivinreichen Lava besteht. Hier ist der Rest eines alten Lavawalles erhalten, der vermutlich einst den Rand eines Lavasees an der Ausbruchsstelle der Basaltlava bildete. In dem kleinen Hafen im Südosten der Saline und an dem Rand der aus palagonitähnlichen Tuffen bestehenden Steilküste findet man reichlich Geröll von Feuersteinen. Diese Gerölle entstammen wahrscheinlich, wie bereits früher erwähnt, den mesozoischen Kalksteinschichten, wie sie auf der Insel Maio anstehen, und deren Vorhandensein nahe der Küste auf den Inseln Boavista und Sal durch das Vorkommen dieser Feuersteine angedeutet wird. Die älteren kristallinen Gesteine kommen am mittleren Teil der Insel und namentlich im Westen vor. Es sind meist Diorite, ähnlich wie auf der Insel Maio, und zum Teil Gesteine von gleichem Habitus, wie auf den Rombo-Inseln und in Brava. Am schönsten aufgeschlossen sind diese alten Gesteine in der Ribeira Funda; sie kommen aber auch bei Corallona, auf Palmeira und in andern Tälern der Westküste, bis zur Ribeira Madama vor.

In den Tuffen aus älterem vulkanischen Gestein befinden sich auch hin und wieder Gänge, die mit kristallinen Kalksteinen, zum Teil mit schönem Marmor ausgefüllt sind.

## S. NICOLAO.

Die Insel S. Nicolao hat von Osten nach Westen eine Länge von etwas über 45 km. Der östliche Teil hat eine durchschnittliche Breite von etwa 6 km, während der westliche Teil durch eine etwa 25 km lange, nord-südlich gerichtete Bergkette gebildet wird. Dort, wo sich die Richtung der ost-westlichen und der nord-südlichen Kette schneiden, befindet sich ein 1275 m hohes Vulkanmassiv. Der höchste Gipfel hat den Namen Monte Gordo. Nördlich vom Monte Gordo befindet sich ein steiler Abbruch, der zu einer Hochebene führt, in der sich die Ansiedlungen und Pflanzungen von Cachaço befinden.

Von hier aus senkt sich das breite flache Tal Fajã nach Osten bis zum Meer. Die Hochebene ist der Rest eines alten, größeren Einsturzkraters von etwa 2 km Durchmesser und das Tal der Ribeira Fajã dürfte auch einem Einsturz sein Dasein verdanken.

Der höchste Gipfel des Monte Gordo selbst besteht aus einem Tuffkegel und es befindet sich am Rand des erwähnten großen Kraters eine Reihe von Tuff- und Aschenkegeln, die ihrerseits kleine Krater besitzen. Diese Tufferuptionen sind verhältnismäßig jungen Alters und jedenfalls erheblich jünger wie die Haupteruptionen dieses Vulkans. Nord-westlich vom Monte Gordo liegen die beiden steilen Pyramiden des Monte Martinez (ca. 1200 m), die aus festen Agglomeraten und Laven bestehen und durch die Tätigkeit der Erosion, wahrscheinlich aber auch durch Verwerfung vom Hauptmassiv des Monte Gordo losgetrennt wurden. Die ganze Nord- und Nordwest-Seite des Monte Gordo zeigt steile Erosionstäler, die auch zum Teil heute noch wasserreich sind. Im Westen und Südwesten sind die Täler größtenteils nahezu trocken. Am Fuß des Monte Gordo, in einer Höhe von etwa 850 m, befindet sich eine große Quelle, deren Wasser zur Berieselung einer Zuckerpflanzung verwendet wird und angeblich über 100 cbm (?) pro Tag betragen soll. Auf der Nordseite fallen die Ausläufer des Monte Gordo mit einer Steilküste zum Meere ab. Auf der West- und Süd-Seite ist den Ausläufern des Monte Gordo ein flaches Vorland, aus Laven und Tuffen aufgebaut, vorgelagert. Im Nordwesten erhebt sich aus diesem Vorland eine Reihe von jüngeren Eruptionskegeln, meistenteils Tuffbergen, darunter der Monte Furado. Die dünnplattigen Tuffe des Monte

Furado sind zweifellos submarinen Ursprungs. Sein Kern besteht aus dünnplattigen Laven. Auf der Höhe des Monte Furado, etwas östlich des Gipfels, ist ein enger Eruptionsschlot erhalten, der nur wenige Meter im Durchmesser hat und dem Berg seinen Namen gegeben hat. Von der Hochebene von Cachaço führt ein steiler Paß herab nach der Ribeira Brava, in der die Hauptstadt der Insel liegt. In diesem Paß erscheint eine Reihe ost-westlich verlaufender mächtiger Gänge, und auf der nord-südlichen Seite des Passes erhebt sich der Pico Cachaço der, wie die übrigen Teile des Monte Gordo-Massivs aus Laven und Agglomeraten besteht und von zahlreichen Gängen durchschnitten wird.

Süd-östlich schließt sich an den Monte Gordo eine Reihe von meist mit Tuff bedeckten Hügeln an und auch einige Krater sind hier erhalten, so die Caldeira de Cabeçalinho. Von hier verläuft ein ziemlich breites und nicht sehr steiles Flußsystem nach der Bucht von Tarrafal, die Ribeira de Cabeçalinho. Nach Osten fällt dieses Hochland mit einem steilen Abbruch nach der Ebene von Preguiça ab. Dieser steile Abbruch, an dessen Rand der Bischofssitz Calejão in einem kleinen Tale liegt, setzt sich nahezu bis zur Südspitze der Insel fort. Der Kamm der Bergkette, die den westlichen Teil der Insel von Nord nach Süd durchzieht, liegt überall sehr nahe an diesem Absturz, der zweifellos durch Verwerfung entstanden ist. Auch auf der Ostseite ist die Ebene von Preguiça durch eine Verwerfung begrenzt, die jedoch eine geringere Höhe erreicht und schlecht erhalten ist. Die Ebene von Preguiça selbst erreicht bei einer Breite von 4 km eine Höhe von etwa 180 m. Im südlichen Teil dieser Ebene befindet sich ein ziemlich gut erhaltener Tuffkrater, die Caldeira de Preguiça, von anscheinend submariner Entstehung. Östlich erhebt sich der Monte Joaquim Mattias, an dessen Nord- und West-Abhang die Wirkung des alten Meeresstrandes in Form einer Steilküste und von Brandungshöhlen erhalten ist.

Dieser Joaquim Mattias ist der Anfang einer langen, von West nach Ost laufenden Kette. Der nächste Gipfel weiter östlich ist der Monte Bissao, etwa 500 m hoch, ein sehr schön erhaltener steiler Tuffkegel mit kleinem Rest eines Kraters. Der Kamm der Gebirgskette liegt ziemlich nahe der Nordküste, da die Nordküste durch die Meeresbrandung infolge der Passatwinde stärker abgetragen wird als die Südküste. Diese Steilküste reicht nicht überall bis zum Meer, sondern es

befindet sich vielfach davor ein Vorland, in dem eine Terrasse in der Höhe von 90 m zum Ausdruck kommt. An manchen Stellen lassen sich auch alte Strandmarken in der Höhe von 200 – 220 m feststellen. Bei der Punta Caruja erstreckt sich eine kleine Querkette nach Norden, die Ladeira de Agua Boa. Östlich von der Punta de Juncalinho befindet sich eine Reihe von fünf ganz jungen Kegelchen, die dem Vorland aufgesetzt sind. Diese Kegelchen haben anscheinend im Gegensatz zu den bisher erwähnten, tief gelegenen Eruptionspunkten ihre Tätigkeit erst nach Hebung der Insel begonnen. Die Form der frischen Schlacken und Bomben und die ganze Ausbildung und Erhaltung der verschiedenen kleinen Krater spricht dafür. Sie sind verschiedenen Alters, die jüngsten sehen so frisch aus, als ob sie nur ein Alter von wenigen hundert Jahren hätten. Der Kamm der Insel ist hier meistens 350 – 400 m hoch. Über den Agglomeraten und Laven, die in den steilen Abhängen zu Tage treten, sind Tuff- und Aschenkegel aufgebaut. Eine Reihe wohlerhaltener Krater befindet sich auf der Höhe so bei Morro Alto und noch mehr am Südabhang der Kette. Dieses Hochland nimmt ein plötzliches Ende an dem Monte Dagù. Dieser fällt nach Osten zu dem Tal von Castilhanos ab und von hier aus erstreckt sich ein welliges flaches Land bis zur Ostspitze der Insel. Die ziemlich tiefen Täler, die dieses Land durchschneiden, zeigen, daß es wesentlich aus Laven aufgebaut ist. An der Küste und in einigen der Täler sieht man, daß eine große, mehrere Meter mächtige Bank marinen Kalksteins den Laven zwischengelagert ist. Diese Bank marinen Kalksteins habe ich an der Nordseite der Insel nur bei Castilhanos gesehen, an der Südseite aber, von der Ostspitze der Insel nahezu bis Carriçal verfolgen können. Weiter westlich habe ich nichts von ihr bemerkt. Bei der Punta do Lago in der Nähe von Carriçal ist die Bank etwa 15 m dick. Die Laven, die ihr Liegendes bilden, sind zum Teil durch Meeresbrandung ausgewaschen und in der dadurch gebildeten Brandungshöhle befindet sich eine starke Quelle süßen Wassers. Die Decke besteht aus solidem marinen Kalkstein.

Von den Gesteinen des kontinentalen Sockels der Inseln habe ich auf S. Nicolao nichts gefunden; nur ein kleines Geschiebe von altem Kalkstein, das angeblich bei Carriçal gefunden sein sollte, wurde mir gebracht. Ausgeschlossen erscheint mir trotzdem das Vorkommen solcher Gesteine nicht. Sie könnten mir auch ev. entgangen sein, da ich nur 14 Tage auf die Insel verwandt habe und mit dem Wetter

und mit meinen Führern kein sonderliches Glück hatte. Erzählt wurde mir von einem Gestein, das den Pedras Brancas auf der Insel S. Vicente ähnlich sehen soll, doch habe ich nichts davon zu sehen bekommen. Es sei denn, daß die weißlichen, verwitterten Phonolithgänge, wie man sie östlich von der Stadt und auch an anderen Stellen der Insel findet, bei diesen Angaben gemeint sein sollten. Die vulkanischen Gesteine der Insel machen den Eindruck ziemlich verschiedenartig zusammengesetzt zu sein; eine petrographische Beschreibung steht noch aus. Einige der Ganggesteine sind ähnlich wie auf S. Vicente sehr olivinreich. Die ganz jungen Bildungen von Juncalinho und die Laven der flachen Ostspitze scheinen Feldspat-Basalt zu sein. Die übrigen Gesteine der Insel dürften ein wenig saurer und die älteren Gesteine zum großen Teil phonolithischer Natur sein.

## S. VICENTE.

Die Insel S. Vicente ist die einzige unter den sämtlichen Inseln der Gruppe, die für Handel und Verkehr eine größere Bedeutung erlangt hat und ist daher relativ am besten bekannt und schon häufiger besucht worden.

Von Osten nach Westen hat sie eine Länge von etwa 30 km und von Norden nach Süden eine Breite von etwa 18 km. Sie wird von drei, von einander getrennten Bergketten umgeben; im Nordosten die Kette des Monte Verde (710 m), im Süden die Kette des Madeiral (630 m) und im Nordwesten die Kette des Monte Cara (Monte Roza 460 m). Diese Bergketten sind aus Tufflagern und Lavaschichten aufgebaut, die sämtlich nach außen hin mit einer durchschnittlichen Neigung von etwa 10° abfallen. Sie verdanken also ihre Entstehung einem Eruptionszentrum, das einst inmitten der Insel gelegen haben muß, von dem aber jetzt keine deutlichen Reste mehr zu sehen sind. Das Innere der Insel wird von einem welligen Terrain eingenommen, in dem sich einzelne niedrige Höhenzüge, die von der erwähnten Bergkette ausstrahlen, fortsetzen. Die durchschnittliche Höhe des Terrains dürfte etwa 100 m sein. Am Fuß der Bergkette steigt es etwa 150 m an, um gegen die im Nordwest gelegene Bucht des Porto Grande allmählich abzuflachen.

Außer den jungvulkanischen Bildungen kommen ältere kristalline Gesteine, vermutlich verwitterte Phonolithe und Phonolithtuffe und unter diesem schlecht

erhaltenen Material altkristalline Gesteine vor, die zum Teil Diorite sein dürften. Bei Pedras Brancas kommt ein helles syenitähnliches Gestein vor, das von Doelter als Foyait bestimmt wurde. Im Süden des Hafens von Porto Grande zeigen sich ziemlich ausgedehnte Dünenbildungen. Der Meeressand kommt vom Nordosten der Insel und übersteigt dabei einen Paß von etwa 200 m Meereshöhe, den Passo di Salamanza. Auch auf der gegenüberliegenden Kette des Monte Cara wird der weiße Meeressand bis etwa 200 m Höhe hinaufgeweht.

Auf sämtlichen Bergen der Insel findet man mehr oder minder reichlich Kalkinkrustationen. Es ist nicht festzustellen, ob dieselben ursprünglich mariner Entstehung sind, oder ob sie dem heraufgewehten Meeressande ihr Dasein verdanken. In der Niederung südwestlich der Stadt sind die Kalkinkrustationen stark genug, um zur Herstellung von gebranntem Kalk abgebaut zu werden, doch muß der meiste Kalk von anderen Inseln, namentlich von Maio, importiert werden.

Sowohl die altkristallinen Gesteine als auch die älteren vulkanischen Bildungen werden von basaltischen Gängen durchbrochen. Diese Gänge zeigen häufig wechselnden Gesteinscharakter. In der Nähe des Leuchtturms S. Pedro bestehen einige dieser Gänge fast nur aus Olivin, sonst sind Gänge, die zum größten Teil aus vollauskristallisierten Augiten und nur wenig Grundmasse bestehen, auf der ganzen Insel häufig.

Am Abhange des Monte Verde sind zwei Stufen ausgebildet in der Höhe von 200 m und 400 m am Fuß von mächtigen Tuffschichten. Es wäre möglich, daß diese Stufen Reste von Strandterrassen sind. Einige Höhlen sehen aus wie Brandungshöhlen, sind aber nicht so gut erhalten, daß man dies mit Bestimmtheit behaupten könnte. Auch sonst sind Strandterrassen auf der Insel S. Vicente nicht deutlich erhalten, ebenso fehlen die marinen, fossilienreichen Kalksteine.

Zwischen den Laven finden sich nahe dem Passe nach Salamanza zwei Lager von kristallinem Kalkstein eingeschlossen. Es sind dies anscheinend aus Meeressand gebildete Kalksandsteine, die durch den Kontakt mit Lava bei nur geringer Mächtigkeit der Sandsteine kristalline Beschaffenheit annahmen. Fossilienreste konnte ich nicht entdecken. Ob es sich um ursprünglich am Strand abgelagerte Sande handelt, läßt sich nicht mit Sicherheit behaupten, da es auch hinaufgewehter Dünensand sein könnte, doch dürfte es wahrscheinlicher sein, daß es sich um alte

Strandbildungen handelt. Bei Salamanza selbst sind die Dünensande zum Teil zu einem Kalksandstein verfestigt, in dem zahlreiche Kalkkonkretionen vorkommen, die sich wesentlich um pflanzliche Reste verschiedener Art und besonders um Wurzeln und Stämme gebildet haben.

Die Paßhöhe zwischen der Kette des Topo da Caixa und der Kette des Monte Cara erreicht nur 50 m Höhe, während die Paßhöhe zwischen dem System des Monte Verde und dem des Madeiral 130 m Höhe erreicht. Nahe dem letzteren Paß wurde bei der Anlegung eines Wasserloches eine Kohlensäurequelle aufgeschlossen und auch kohlensäurehaltiges Wasser gefunden.

Jungvulkanische Bildungen, die einen außerordentlich frischen Eindruck machen, finden sich auf den drei östlichen Halbinseln bei Monte Vianna, Calhau und Salamanza. Der Monte Vianna ist ein Tuffkegel von ziemlich festen Tuffen, der vielleicht submarin entstand. Der Monte Calhau besteht aus zwei zusammenhängenden kleinen Lavakegeln, der größere erreicht eine Höhe von 200 m und ist nach Nordosten durch eine Steilküste abgebrochen. Hier finden sich deutliche Spuren alter Brandungen in etwas größerer Höhe. Dem Monte Calhau ist nordwestlich ein Blocklavafeld vorgelagert. Zwei Lavatunnel sind auf der Insel bekannt; einer am Monte Calhau und einer in den alten Laven beim Leuchtturm von S. Pedro. Die Lava des Monte Calhau macht einen durchaus frischen Eindruck und dürfte nur wenige Jahrhunderte alt sein.

Auf Salamanza befinden sich zwei große, bis 100 m reichende Schlackenkegel und zwei kleine flache Einsturzkrater. Die ziemlich frischen Laven überlagern aus Meeressand gebildete Strandbildungen; ein weites flaches Lagerfeld umgibt die Ausbruchsstelle.

## S. LUZIA, BRANCO UND RAZO.

Die Inselgruppe S. Luzia, Branco und Razo im Südosten der Insel S. Vicente liegt mit der Insel S. Vicente auf ein und demselben Höhenzuge. Im Kanal zwischen S. Vicente und S. Luzia wurde nach der englischen Seekarte nur etwa 28 m Tiefe gelotet. Die größte Tiefe zwischen S. Luzia und Branco beträgt 30 – 40 m, die größte Tiefe zwischen Branco und Razo über 30 m.

## S. LUZIA.

Die Insel S. Luzia besteht aus drei, geologisch sehr verschiedenen Teilen. Im Nordwesten erhebt sich ein jüngerer basaltischer Kegel, der Monte Agua Doce zu einer Höhe von etwa 280 m. Sein Gipfel ist mit frischen Schlacken bedeckt. Südlich davon beginnt ein vulkanisches Kettengebirge, das in seinem Gestein an die Insel S. Vicente erinnert, und aus Laven aufgebaut ist, die von mächtigen Gängen durchbrochen werden. Die Berge Monte Frera und Monte Tate erreichen eine Höhe von etwa 290 m und der südlichste Berg, der Monte Grande, eine Höhe von etwa 320 m. Es folgt dann eine Einsenkung, die die Insel von Südwest nach Nordost durchschneidet und in ihrer höchsten Erhebung nur 40 m erreicht. Südlich davon befinden sich der Monte Espia und Monte Garamujo, die geologisch noch zu dem mittleren Teil der Insel gehören.

In der großen Bucht im Westen befindet sich eine kleine Klippe Ilheu do Leão. Zwischen dieser und dem Monte Espia befindet sich der beste Ankerplatz. Östlich davon, am Fuß des Monte Grande, liegt das einzige Haus der Insel und nahe dabei ist in dem Tal, das vom Monte Grande kommt, ein Wasserloch gegraben. In früherer Zeit hatte die Insel mehr Wasser und Vegetation und ernährte eine ziemlich große Rindviehherde. Heute sieht man die bleichenden Gebeine des Rindviehs überall herumliegen und die einzigen Bewohner der Insel sind die Ziegen und ein Ziegenhirt mit seiner Familie.

Noch weiter östlich befindet sich eine langgestreckte Halbinsel, die wesentlich mit Dünenbildungen bedeckt ist. An ihrem äußersten Ende trägt sie eine Gruppe von kleinen Hügeln. Der größte, Monte Creolo, erreicht 80 m Höhe. Am Monte Creolo befinden sich Spuren von Quellsinter und kristallinem Kalk in Spalten. Die Hügel bestehen aus älterem, anscheinend dioritähnlichem Gestein.

An der Nordküste dieser Halbinsel befinden sich junge marine Sandsteine, die jedoch nur wenige Meter Höhe erreichen. Ähnlicher Sandstein befindet sich übrigens auch am Westabhang des Monte Espia. Diese Bildungen sind ein Beweis für eine junge Hebung der Insel. Es finden sich übrigens an verschiedenen Stellen undeutliche Reste von alten Meeresterrassen.

An der Nordküste wird viel Bimsstein angeschwemmt, der vermutlich von der Insel S. Antão herstammt.

## ILHEU BRANCO.

Die schmale langgestreckte Insel Ilheu Branco hat eine Länge von etwa 4 km und erreicht nicht ganz 1 km Breite. Sie besteht aus Lavaschichten und Agglomeraten, die von mächtigen Lavagängen durchbrochen werden.

In einer auf etwa 90 m geschätzten Höhe befinden sich in den Felsen der Insel Grottenbildungen, die als alte Strandgrotten gedeutet werden können. Die beiden größten Höhen im Norden und im Süden der Insel habe ich auf etwa 350 m geschätzt, aber nicht bestiegen.

Am Nordabhang befindet sich an mehreren Stellen ziemlich reichlich Guano. Am Südabhang ist weißer Meeressand angelagert und bis über 100 m Höhe hinaufgeweht. Im Südosten sind auch gehobene Meeressandsteine zu bemerken. Die äußerste Südspitze ist sandig und kann allenfalls als Bootlandung dienen, besser ist die Landung an den Klippen in der Nähe des auf der Karte angegebenen Ankerplatzes. Dort befinden sich auch einige, von Fischern hin und wieder als Unterkunft benützte Höhlen und ein Wasserloch, das jedoch nicht immer Wasser führt.

## RAZO.

Die Insel Razo wird ringsum von einer steilen Küste umgeben, an der man schön die Querschnitte der mächtigen Basaltlaven, aus der die Insel aufgebaut ist, sehen kann.

Die höchste Erhebung der Insel befindet sich im Norden und besteht aus einer Gruppe von Hügeln, die eine kleine Hochebene umschließen. Der westlichste Hügel ist 120 m, der östlichste 165 m hoch. Die Ebene selbst hat eine Höhe von 80 m. Die Hügel sind kleine Schlacken- und Aschenkegelchen. Die Oberfläche der Insel besteht aus Laven und ist stellenweise mit Kalk inkrustiert. Diese Kalkinkrustationen stammen vom Meeressand, was aber kein Beweis für unterseeische Bildung ist, die aber immerhin wahrscheinlich ist.

Wasser ist auf der Insel nicht vorhanden; möglicherweise wäre aber am Südfuß der Hügelgruppe, wo sich etwas grüne Vegetation befindet, Wasser zu erbohren.

Die Insel ist von zahlreichen Seevögeln und kleinen Eidechsen bewohnt. Auch eine große, angeblich nur auf der Insel Razo vorkommende Eidechsenart findet sich hier, jedoch ist sie bereits sehr selten geworden.

* * *

## S. ANTÃO.

Die Insel S. Antão, die zweitgrößte der Gruppe, hat in ihrem Aufbau eine gewisse Ähnlichkeit mit der Insel S. Nicolao. Auch sie besteht wesentlich aus einer ost-westlich gerichteten Vulkankette, die im Westen eine größere Breite erreicht, vielleicht auch infolge einer senkrecht dazu stehenden nord-südlichen Vulkanspalte, wenn auch hier eine solche nord-südliche Vulkanspalte nicht durch eine wohlausgebildete Kette markiert wird, wie auf der Insel S. Nicolao. Die größte Erhebung der Insel befindet sich nahe dem Westende. Es ist dies der Topo da Coroa, der nach meinen Messungen 1950 m hoch ist. Er erhebt sich aus einer ca. 1500 m hohen Hochebene, die mit einer großen Anzahl von vulkanischen Kegelchen besät ist. Diese Kegel bestehen vorwiegend aus Lapilli und Bimssteinen, oder sind wenigstens, soweit sie einen Lavakern haben, mit lockerem Material bedeckt. Eine Reihe von Eruptionskegeln befindet sich auf dem Rücken, der sich von dieser Hochebene zur Südwest-Spitze der Insel hinzieht. Zwei tiefe Täler schneiden sich steil in die Westküste der Insel ein. Es sind dies die Ribeira do Monte Trigo und die Ribeira do Tarrafal do Monte Trigo. Die Ribeira do Monte Trigo zeigt an ihren Steilwänden eine Reihe von Tufflagern und Laven. Die Ganggesteine wie auch die Tuffe sind reich an großen Hauynen. Das südlichere der beiden Täler, das Tal von Tarrafal zeigt ganz ähnliche Aufschlüsse. In dem tieferen Teil der Steilwände sind namentlich Laven vorhanden, in dem höheren Teil aber stellenweise sehr mächtige Tuffmassen. Am Fuß einer derartigen mehrere hundert Meter hohen Tuffwand entspringt auf der Nordseite des Tales in der Höhe von etwa 600 m über dem Meer eine mächtige Quelle, die jedenfalls einen nicht unerheblichen Teil des auf dem Hochland südlich von Topo da Coroa fallenden Wassers sammelt. Beide Täler machen den Eindruck, als ob sie ihre Entstehung nicht nur der Erosion sondern auch Verwerfungsvorgängen verdankten. Sie würden dann in ihrer Entstehung zu den in allen vulkanischen Gebieten häufigen radialen Einbruchstälern gehören.

Östlich von dem System des Topo da Coroa dehnt sich das erwähnte Hochland weiter aus und es folgen dann die Gipfel Topo de Altamira und Maroços. Dieser mittlere Teil der Insel wird in seinem westlichen Teil auch durch zwei

große Talbildungen begrenzt, im Norden durch die Ribeira da Cruz und im Süden durch die Ribeira das Patas. Die Ribeira da Cruz folgt in ihrem Laufe einer mächtigen Hauyn-Lava, die ihren Ursprung am Ostabhange des Topo da Cruz im Campo Grande hat. An der Mündung der Ribeira da Cruz und an der nördlichen Steilküste der Insel ist diese Lava prächtig aufgeschlossen und bildet mächtige Säulen. Die Ribeira das Patas besitzt in ihrem oberen Teil eine große zirkusartige Erweiterung von mehreren Kilometern Durchmesser und einer durchschnittlichen Höhe von 600 m über dem Meer. Dieser große Kessel ist in seiner jetzigen Form vorwiegend das Werk der Erosion, dürfte aber trotzdem zum Teil durch Verwerfung entstanden sein und möglicherweise sogar den Ort eines Einbruchskraters darstellen. Unmittelbar nördlich befindet sich auf dem Hochlande ein kleiner wohlerhaltener Krater, Covão von etwa 3/4 km Durchmesser. An den Ost- und Westhängen des Kessels der Ribeira das Patas treten zahlreiche steil aufragende Gänge mauerartig hervor (vgl. Abb. 38). Auf dem Boden des Kessels windet sich der Fluß durch eine Schlucht, die größtenteils in altem Flußschotter eingeschnitten ist. Auf diesen Flußschottern, die eine Höhe von nahezu 150 m erreichen, befindet sich auf der Westseite ein wohlerhaltener neuer Ausbruchskegel, der Morro da Caboça da Silva. (Fig. 39.)

Aus diesem Ausbruchskegel floß eine Lava aus, die sich über die Flußschotter ergoß und außerdem wurde eine große Menge von Bimssteinen gefördert. Interessant ist, daß diese Ausbrüche stattfanden, nachdem die Erosion bereits den alten Talkessel geschaffen und wieder verändert hatte und nachdem die vulkanische Tätigkeit hier jedenfalls für außerordentlich lange Zeit geruht hatte. Der mittlere Teil der Insel fällt noch mehr wie der westliche nach Norden erheblich steiler ab wie nach Süden. Dies beruht wesentlich darauf, daß die Meereserosion auf der Nordküste rascher arbeitet wie auf der Südküste. So sind auch auf dem Südabhange mehr lockere sekundäre Auswurfskegel erhalten wie auf der Nordseite. Die Gipfelkette selbst wird überall durch Lapilli- und Bimssteinhügelchen gekrönt. Eine große Anzahl dieser Hügel befindet sich im Osten in dem Chão de Lagoa, wo auch einige frische Lavaströmchen vorkommen. Die jüngsten Ausbrüche haben anscheinend am Fuß des Südabhanges aus verschiedenen kleinen Eruptionskegelchen stattgefunden, namentlich im Osten. Diesen mittleren Teil der Insel kann man bis

zu dem Einschnitt rechnen, der zwischen dem Tal von Carvoeiros im Süden und der Ribeira Grande im Norden sich befindet und der in der Höhe durch die Quelle Agua das Caldeiras und die kleine Siedlung Curral da Russa gekennzeichnet wird.

Östlich davon befindet sich der hohe, wohlerhaltene, etwa 3/4 km im Durchmesser zeigende Krater Cova. Seine Wände bestehen in dem tieferen Teil vorwiegend aus Laven, an den höheren Ost- und Westabhängen und dem oberen Teil aus lockeren Massen. Ein scharfer Grat trennt den Krater der Cova im Norden von der Ribeira da Paul. Im höheren Teil der Ribeira da Paul befindet sich eine zirkusartige Erweiterung Covão genannt, die vermutlich auch den Rest eines alten Kraters darstellt. Von der Cova aus führt eine Reihe von Lapillihügeln bis zu dem höchsten Berg des östlichen Teils der Insel, der den Namen Pico da Cruz führt und der eine Höhe von 1550 m hat. Auf seiner Nordseite und Ostseite sind tiefe und steile Täler eingeschnitten, die Ribeira Grande, Ribeira do Torre, Ribeira Paul und Ribeira Janella. Man kann bei diesen Tälern zum Teil auch im Zweifel sein, ob sie ihre Anlage nicht wenigstens zum Teil tektonischen Ursachen verdanken, doch ist die Erosion der Passatwinde wegen auf der Nordostseite sehr bedeutend, da hier der meiste Regen fällt. Am Südabhang befinden sich hier noch zahlreichere sekundäre Eruptionskegelchen als im mittleren Teil der Insel. Sowohl östlich als westlich von dem Hafenort Carvoeiros befinden sich frische Lavafelder. Das westliche Lavafeld hat mehr den Charakter eines Blocklavafeldes, während das östliche zum großen Teil die Oberflächenerscheinungen einer Fladenlava zeigt. Diese beiden Lavafelder dürften zu den jüngsten Bildungen der Insel gehören.

Marine Ablagerungen befinden sich an den Küsten der Insel nur außerordentlich spärlich. Von Doelter wird ein junger mariner Kalkstein mit Fossilien an der Nordspitze der Insel bei Punta do Sol erwähnt. Ich habe dieses Vorkommen leider nicht besucht.

Außerdem finden sich offenbar submarin geschichtete Bimssteintuffe an der Südküste bei Carvoeiros, die in ihrer Zusammensetzung genau den Bimssteintuffen, die sich an der Nordküste von S. Vicente westlich von Porto Grande befinden, entsprechen. Die Bimssteine der Tuffe stammen in beiden Fällen von der Insel S. Antão. Diese Bimssteintuffe werden von den Eingeborenen ausgehöhlt und zu Wohnzwecken benützt. Unglücksfälle durch Einstürzen dieser Höhlen sind häufig.

Marine Abrasionsterrassen sind an verschiedenen Punkten der Nordküste sehr deutlich erhalten, am ausgesprochensten ist eine Terrasse in der Höhenlage von 200 – 220 m, tiefere Terrassen befinden sich auf 90 und 40 m Meereshöhe, wie man namentlich in der Ribeira da Garça und in der Ribeira da Cruz deutlich sehen kann. Auch in den anderen Tälern und an verschiedenen Stellen der Küste sind dieselben Höhenstufen zu sehen.

Die Geologie dieser Insel und die Gesteine wurden bereits von Doelter in seinem Buche beschrieben.

Doelter fand namentlich verschiedene Feldspat- und Nephelinbasalte, sowie Phonolithe, außerdem Tephrite, Basanite und einen Leuzitit vom Siderão (am Topo da Coroa). Die Ausbeute an verschiedenartigen jüngeren Eruptionsgesteinen war auf dieser Insel besonders reich; die älteren Gesteine wurden aber nicht anstehend vorgefunden. Als Einschlüsse und Auswürflinge kommen sie vor.

Weitere Aufschlüsse über die Petrographie dieser Inseln sind, wie bereits oben erwähnt, durch die Untersuchungen von Professor Bergt zu erwarten. Ihm steht ein reiches Material zur Verfügung: Die Sammlungen Stübels aus dem Jahre 1863, seine eigenen Sammlungen aus dem Jahre 1912 und die von mir mitgebrachten Gesteine.

ANHANG I.

# DENKSCHRIFT ÜBER DIE WASSERVERHÄLTNISSE DER KAPVERDISCHEN INSELN

26. SEPTEMBER 1912.

(Diese Denkschrift wurde von mir der portugiesischen Regierung übermittelt, und, wie ich während der Drucklegung erfahre, im „Boletim Oficial do Governo da Provincia de Cabo Verde" 1913 Heft 15 – 19 ohne mein Wissen und mit einigen Änderungen, Auslassungen und Ergänzungen veröffentlicht.)

Gelegentlich meiner Besteigung des Vulkans Fogo traf ich am 6. Mai mit dem Direktor der öffentlichen Arbeiten, Herrn Ingenieur José Eduardo de Brito Carvalho da Silva zusammen. Herr Carvalho da Silva teilte mir mit, daß er von Seiner Exzellenz dem Gouverneur beauftragt sei, bei mir anzufragen, ob ich die Untersuchung der Wasserverhältnisse der Kapverdischen Inseln übernehmen wollte. Im Verlauf des Gesprächs erwähnte er auch, daß diese Anfrage nicht vom Gouverneur, sondern direkt von der Regierung in Lissabon ausginge und daß die Regierung geneigt sei, ein erhebliches Honorar zu zahlen. Ich sah mich leider genötigt, dieses mich ehrende Anerbieten sofort bedingungslos abzulehnen. Die Gründe dafür sind die folgenden.

Zunächst bin ich überhaupt kein Spezialist in Quelluntersuchungen, wenn ich auch gelegentlich meiner geologischen Forschungen einige Erfahrungen auf diesem Gebiete gesammelt habe. Zweitens war es mir unmöglich neben meinen vulkanologischen Forschungen, der Wasseruntersuchung einen erheblichen Teil meiner Zeit zu widmen, und vor allem konnte ich meinen Aufenthalt auf den Inseln nicht bis zur Regenzeit ausdehnen, was für Quelluntersuchungen unbedingt nötig gewesen wäre. Bei der gleichen Gelegenheit sagte ich aber Herrn Carvalho da Silva,

daß ich gern bereit wäre, diejenigen Beobachtungen über die Wasserverhältnisse, die ich ohne besondere Mühewaltung neben meinen geologischen Untersuchungen machen könnte, der portugiesischen Regierung ohne Entgelt zur Verfügung zu stellen. Bei einem späteren Gespräch mit Sr. Exzellenz dem Gouverneur erfuhr ich, daß ein solcher Bericht über meine Beobachtungen trotz ihrer Unvollständigkeit der Regierung sehr erwünscht wäre, und ich komme jetzt deshalb meinem Versprechen nach, obwohl ich mir der Mängel und Lückenhaftigkeit der Mitteilungen, die ich geben kann, selbstverständlich bewußt bin.

Ich tue dies um so lieber, als ich bei meinem viermonatigen Aufenthalt auf diesen Inseln ein großes Interesse für Land und Leute gewonnen habe und weil ich für die freundliche Aufnahme, die mir nicht nur von den Behörden, sondern auch von vielen Privatpersonen zuteil wurde, glaube, am besten in dieser Weise meinen Dank abstatten zu können.

Fast das gesamte ökonomische Leben der Kapverdischen Inseln beruht auf der Bedeutung des Hafenortes S. Vicente, der als Kohlenstation und als telegraphische Station dient. Sowohl das Kohlengeschäft wie das Telegraphenunternehmen liegen ausschließlich in englischen Händen. Zur Zeit lebt fast der gesamte Geschäftsverkehr der Insel S. Vicente von diesen beiden Unternehmungen direkt oder indirekt, und der übrige Geschäftsverkehr der Inseln empfängt wieder sein Lebenselement von S. Vicente.

Es ist nun für die nächste Zukunft zu erwarten, daß die großen Schiffahrtslinien von dem Gebrauch der Dampfmaschinen und auch der Kohlen abkommen und Ölmotoren einführen werden. Damit wird die Bedeutung einer Kohlenstation erheblich sinken und schließlich wird ihre Tätigkeit auf die Bedienung der kleineren Frachtdampfer und Trampschiffe beschränkt werden. So ist in dieser Beziehung eine erhebliche Abnahme der ökonomischen Bedeutung von S. Vicente unausbleiblich.

Die Existenz der großen Telegraphenstation, die eine Zentrale für neun und demnächst bald für zehn oder mehr Kabel bildet, dürfte trotz der Fortschritte der Telegraphie ohne Draht wohl nicht sehr gefährdet sein, kann aber selbstverständlich nicht in dem Maße einen günstigen Einfluß auf das ökonomische Leben der Inseln haben wie das große Kohlengeschäft und der damit zusammenhängende

rege Dampferverkehr. Außerdem liegt es immerhin im Bereiche der Möglichkeit, wenn es auch als unwahrscheinlich angesehen werden muß, daß die Telegraphie sich derart entwickelt, daß die Kabel überflüssig werden. Aber auch ohne dieses würde allein das Aufhören des Kohlengeschäftes und des Dampferverkehrs für die Inseln den ökonomischen Tod bedeuten, wenn es nicht gelingt, die lokale Industrie und speziell die lokale Agrikultur auf einen höheren Standpunkt zu bringen, als sie ihn jetzt haben.

Wenn auch ein großer Prozentsatz der Oberfläche der Inseln felsiges und für die Landwirtschaft vollkommen ungeeignetes Terrain hat, so gibt es andererseits doch eine Menge von landwirtschaftlich durchaus brauchbarem Boden; aber auch dieser liegt zur Zeit mit verschwindenden Ausnahmen wegen Wassermangels brach. Vor einigen Jahrzehnten waren viele Flußtäler, die jetzt trocken liegen, von Bächen durchströmt. Es sieht so aus, als ob die Niederschlagsmengen im ganzen abnähmen, und es ist zweifellos, daß sie in viel unregelmäßigerer Weise fallen, als dies früher geschah. Diese klimatische Erscheinung ist durchaus nichts neues und nicht nur auf diesen Inseln beobachtet worden. Sie hängt mit der Zerstörung der Vegetation in den gebirgigen Teilen, besonders auf den Hochplateaus, zusammen, und die großen Zerstörer der Vegetation sind Rindvieh und namentlich in schlimmster Weise die Ziegen. Nach Mitteilungen über frühere Erfahrungen auf diesen Inseln will es mir scheinen, daß sich die Vegetation gelegentlich nach Perioden großer Trockenheit wieder auffällig erholt hat, und ich bin geneigt, dies darauf zurückzuführen, daß bei ganz besonderen Trockenperioden Rindvieh und Ziegen abstarben und dadurch der Vegetation wieder Zeit zur Erholung ließen. Es ist dies anscheinend jetzt wieder der Fall. Der Rindvieh- und Ziegenbestand auf den Inseln S. Thiago, Maio, Boavista und Sal, besonders auf den drei letzten, ist außerordentlich reduziert. Lebendes Vieh sieht man wenig auf ihnen, dafür die bleichenden Gebeine des gestorbenen, die allerdings bereits zum großen Teil aufgesammelt wurden. Gerade jetzt wäre es verhältnismäßig leicht, ohne erhebliche Kosten größere Gebiete in den höheren Teilen der Inseln ganz von Vieh und Ziegen zu säubern, mit Stacheldraht einzuzäunen und auf längere Zeit abzuschließen. Es gibt bereits einige derartige Reservate, die nicht vom Vieh betreten werden dürfen und wo auch kein Futter geschnitten werden darf, doch liegen

diese eingezäunten Gebiete nahe an der Küste und haben daher keinen Einfluß auf die Regulierung des Regenfalls und was das Schlimmste ist, das Verbot des Viehweidens und des Grasschneidens wird nicht respektiert.

Mit Ausnahme der Inseln S. Antão und S. Nicolao sowie Brava machen die Inseln zunächst den Eindruck großer Trockenheit. Bei näherer Untersuchung zeigt sich indessen, daß auf nahezu allen Inseln eine recht erhebliche Wassermenge zur Verfügung steht, aber nicht ausgebeutet wird. Auf den drei genannten Inseln kommen alte Talbildungen vor und in diesen Tälern befinden sich großenteils sichtbare Wasserläufe. Die übrigen Inseln haben nicht weniger Wasserläufe, jedoch sind die Wasserläufe vorwiegend ohne sichtbares Wasser. Immerhin ist fast überall bis zu einem gewissen Grade der Bevölkerung bekannt, wo in der Tiefe Wasser anzutreffen ist. Auf den Inseln Maio, Boavista und Sal, aber auch auf anderen Inseln hat man an solchen Stellen Löcher gegraben, die bis zum Spiegel des Grundwasserlaufs herabgehen. Diese Wasserlöcher werden von dem Vieh als Trankstätten aufgesucht und durch Exkremente und Urin verunreinigt. Durch das schlechte Wasser leidet der Viehbestand, und es hat mein Erstaunen erregt, daß, trotzdem zum großen Teil solche Wasserlöcher auch zum Schöpfen des Trinkwassers für Menschen dienen, Dysenterie und verwandte Krankheiten anscheinend nur in den Regenmonaten bei der Bevölkerung in schlimmerer Weise auftreten. Trotzdem dürfte ein erheblicher Teil der Kindersterblichkeit darauf zurückzuführen sein. Von einer landwirtschaftlichen Benutzung des Wassers kann bei dieser Art der Ausnutzung natürlich nicht die Rede sein. Immerhin hat man auf S. Vicente und in ganz geringem Maßstabe auch auf einigen der anderen Inseln bereits damit begonnen, durch Windmühlen Wasser heraufzupumpen, und diese Anlagen, die meist sehr primitiver Art und technisch unvollkommen sind, haben sich überall gut bezahlt gemacht. Es wäre nicht schwer, selbst auf den trockenen Inseln S. Vicente, Boavista, Maio und Sal an vielen Orten solche Pumpen aufzustellen, Reservoire für landwirtschaftliche Bewässerung anzulegen und gesonderte Trinkstätten für Menschen und für Vieh zu schaffen. Die sanitären Verhältnisse müßten dadurch außerordentlich gewinnen, und der landwirtschaftliche Erfolg würde die Ausgaben in kürzester Zeit amortisieren.

Auf den Inseln, die sichtbare Wasserläufe haben, d. h. auf S. Antão, S. Nicolao

und Brava wird das Wasser, das das eigentliche Lebenselement der Inseln bilden sollte, durch die Kunst der Menschen vielfach in eine Quelle des Verderbens verwandelt. Es dient zur Bewässerung von kleinen Pflanzungen von Zuckerrohr, das nahezu ausschließlich zur Fabrikation von Rum benutzt wird. Die Billigkeit und Gesundheitsschädlichkeit dieses stark alkoholischen Getränkes bilden eine der hauptsächlichen Grundlagen für die weite Verbreitung der Syphilis, der Tuberkulose und vermutlich auch der Lepra. Letztere hat auf der einen Insel S. Antão eine ganz erschreckende Verbreitung gefunden, wurde aber von mir auch auf den meisten anderen Inseln angetroffen und kommt möglicherweise auch dort, wo sie nicht beobachtet wurde, vor. Irgend eine ausreichende Kontrolle über ihre Verbreitung wird zur Zeit nicht ausgeübt.[1] Ich habe feststellen können, daß ein armer Mann, der seit Jahren schwer krank war und wohl zweifellos an Lepra litt, nie den Besuch eines Arztes in seinem Haus erreichen konnte. Die leichter erkrankte Tochter desselben verdiente ihren Lebensunterhalt damit, daß sie das Brot der einzigen Bäckerei nach den verschiedenen Orten der Insel trug! Diese Tochter hatte allerdings einmal ärztliche Hilfe gehabt, man hatte ihr anscheinend wegen Knochenfraß in S. Vicente einen Arm amputiert. Nichtsdestoweniger ist bei dieser Gelegenheit nicht bekannt geworden, daß Vater und Mutter dieses Mädchens an der gefährlichen Krankheit in schwerster Weise litten.

[1] Inzwischen wurde am 2. April 1913 ein Gesetz erlassen, das eine Zählung der Aussätzigen und eine Isolierung der unheilbar Kranken in einem Leprosenheim vorschreibt. Die dafür ausgesetzte Summe beträgt leider nur 7000 Milreis (28000 Mark).

# WASSERVERHÄLTNISSE AUF DEN EINZELNEN INSELN.

## S. VICENTE.

S. Vicente ist eine der trockensten Inseln. Dies dürfte daran liegen, daß die nahe gelegene 1950 m hohe Insel S. Antão ihr einen Teil des Regens entzieht, während die 710 m hohe Insel S. Vicente unter Ziegenschaden ganz besonders gelitten hat. Außerdem finden infolge des Seewinds erhebliche Wanderungen von Meeressand und anderem Sand statt, die nach der Zerstörung der Vegetation selbstverständlich zugenommen haben. Ein großer Teil der jetzt kahlen Fläche der zentralen Ebene von S. Vicente war, wie mir ältere Leute versicherten, vor wenigen Jahrzehnten gutes Weideland. Nichtsdestoweniger kondensieren die drei Bergketten des Monte Verde im Osten, des Monte Cara im Westen und des Madeiral und Topo da Caixa im Süden auch ohne eigentlichen Regenfall recht erhebliche Mengen Wasser. Am Nordabhang des Madeiral befinden sich einige Quellen guten Wassers, die jetzt in Röhrenleitungen zur Versorgung der Schiffe mit frischem Wasser bis zum Hafen gebracht werden. Die Menge des so ausgebeuteten Wassers dürfte etwa 60 cbm im Tage betragen. Eine weit größere Menge fließt jedoch ungesehen und ungenutzt unterirdisch nach Norden ab und eine nicht unerhebliche Menge auch als Grundwasser in die kleinen südlichen Täler. Von dem nach Norden abfließenden Wasser wird zur Zeit eine geringe Menge durch Windmühlen gewonnen, und es sind auf die Weise namentlich in der Ribeira da Julião einige prächtige Oasen durch private Initiative entstanden. In den südwestlichen Tälern des Monte Verde kommt das Wasser an einer undurchlässigen Tuffschicht zum Vorschein und wird auch bereits zum Teil ausgebeutet, wie auf dem Grundstück des Herrn Benjamin Ferro, auf einem dem englischen Priester gehörigen Grundstück und an einigen anderen Orten. Auch eine kleine Wasserleitung ist hier bereits geschaffen worden. Trotzdem dürfte bisher nur ein verschwindender Bruchteil des vorhandenen Wassers ausgenützt werden, und eine genaue Untersuchung der vorhandenen Wasserläufe und systematische Regelung der ganzen Frage hat nicht stattgefunden. Die nordöstlichen Täler des Monte Verde

haben zweifellos sehr erhebliche Grundwassermengen. Es ist dies eine Notwendigkeit, da die herrschenden Winde meist von Nordost kommen, andererseits die Richtung der Lava- und Tuffschichten mit großer Regelmäßigkeit nach Nordost abfällt. Diese Wassermengen sind zur Zeit nirgends erschlossen, abgesehen von unscheinbaren und unzureichenden Quellen bei Salamanza. Ungefähr dasselbe gilt von den Quellen der Kette des Monte Cara. Hier ist das meiste und beste Wasser in den schwer zugänglichen Tälern im Nordwesten zu finden, und einer erfolgreichen Ausbeute namentlich einer Leitung nach der großen Ebene der Insel stellen sich außerordentliche topographische Schwierigkeiten entgegen. Die beste Quelle ist die von Calhetinha.

## S. ANTÃO.

S. Antão ist die wasserreichste Insel der ganzen Gruppe. Sie hat die nördlichste Lage und bildet einen nahezu Ost-West gerichteten Höhenrücken, der im Osten im Pico da Cruz eine Höhe von ca. 1550 m und im Westen im Topo de Coroa eine Höhe von 1950 m erreicht. Tuff- und Lavaschichten fallen nach Norden und nach Süden mit geringer Neigung ein. Die Neigung des Terrains ist fast überall größer als die Neigung der Schichten. Auf diese Weise kommen ziemlich zahlreiche Quellen zum Vorschein. Auf der Südseite ist dies weniger der Fall, da dort eine erhebliche Anzahl von neueren Aschenausbrüchen die Oberfläche mit lockerem Bimssteinmaterial bedeckt hat. Auch ist ein großer Teil der Insel nahe der Südküste von jungen Laven bedeckt. Immerhin ist eine große Menge von gutem und bewässerungsfähigem Land vorhanden, und in einigen der größten Täler finden sich auch bereits Bewässerungsanlagen. S. Antão ist durch seinen Kaffee und durch die gute Qualität seines Rums berühmt. Der Kaffee ist Exportartikel und bringt Geld ins Land, der Rum wird teils an Ort und Stelle getrunken, teils exportiert. Der Export findet aber wohl ausschließlich nach den anderen Inseln derselben Gruppe statt. Trotzdem S. Antão keine Kohlenstation, keinen direkten Dampferverkehr und deshalb nur auf dem Umweg über S. Vicente eine Infektionsmöglichkeit von außen hat, ist S. Antão von allen Inseln am meisten verseucht. Dies ist zweifellos zum großen Teil der Widerstandslosigkeit der Trinker zuzuschreiben. Es wäre zu wünschen, daß das Wasser für andere Kulturen ge-

braucht würde, die nicht nur dem Geldbeutel des Grundeigentümers, sondern wirklich dem Lande von Vorteil wären und daß durch eine entsprechend hohe Besteuerung oder durch ein Verbot die Fabrikation von Rum inhibiert würde. Auf den Hawaii'schen Inseln gab es auch seiner Zeit dieselbe Plage, doch die Fabrikation von alkoholischen Getränken wurde verboten, und jetzt haben sie eine der glänzendsten Rohrzuckerproduktionen der Welt. Als Erinnerung an die früheren Zeiten ist allerdings noch erheblich viel Syphilis und Lepra übrig geblieben, doch nehmen diese beiden Geißeln der Inseln in den letzten Jahrzehnten dauernd und erheblich ab. Die Bodenverhältnisse sind hier auf S. Antão für Zuckerrohr nicht so günstig. Immerhin könnte sich hier auch eine Zuckerrohrindustrie, wenn auch nicht in freiem Wettbewerb mit der übrigen Welt, so doch unter einem Zollschutz entwickeln, ähnlich wie dies auf Madeira der Fall ist. Im Interesse der Inseln wünschenswerter wäre aber, wenn nicht nur für den Export bestimmte Artikel wie Kaffee und Zucker, sondern auch die an Ort und Stelle gebrauchten Nahrungsmittel Mais, Mandioca und Gemüse aller Art sowie Früchte an Stelle der Rumproduktion träten.

Die bekannten Wasserläufe in den großen Tälern wie

Ribeira grande,
„ da Torre,
„ Paul,
„ da Meza,
„ das Patas,
„ do Tarrafal,
„ do Monte Trigo
„ da Cruz,
„ da Altomira

haben sehr große Wassermengen, die nur zum kleinsten Teil ausgebeutet werden. Eine Ableitung dieser Wassermengen auch auf Terrains außerhalb der Täler selbst wäre vielfach wohl möglich, doch ist dies eine Aufgabe, die ein Wasserbauingenieur nur mit Hilfe einer topographischen Karte in ihren Grundlagen projektieren könnte. Es ist hier vielleicht der Ort, zu erwähnen, daß die von der Commissão de Cartografia herausgegebenen Karten der Kapverdischen Inseln ausnahmslos

vollkommen falsch resp. zum mindesten durchaus unzureichend sind. Um die Frage der Wasserversorgung der Inseln zu studieren, müßte man zunächst gute topographische und altimetrische Karten schaffen. Wenn man einen Wasserbauingenieur ins Land ruft, ehe solche Karten existieren, so wird er selbst entweder unverhältnismäßig viel Zeit auf eigene Aufnahmen verwenden müssen oder überhaupt seiner Aufgabe nicht gerecht werden können. In beiden Fällen wird man viel Geld ohne wesentlichen Nutzen ausgeben.[1]

Da die Insel S. Vicente Mangel an Trinkwasser hat, ist es seit langer Zeit üblich, Wasser von der nahe gelegenen Insel S. Antão nach S. Vicente zu exportieren. Die für diesen Zweck am nächsten gelegene Quelle wäre die Quelle von Meza nahe dem Hafenort Carvoeiros; doch wird dies Wasser jetzt zur Bewässerung von einer Zuckerrohrpflanzung benutzt und nicht in einwandfreiem Zustande in die Nähe des Hafenortes geleitet. Wenig weiter entfernt liegen die Quellen der Ribeira das Patas, die aber wegen der ungünstigen Hafenverhältnisse kaum in Frage kommen. Man hat daher diese beiden Gegenden vernachlässigt und das Trinkwasser von Tarrafal benutzt. Die Bucht von Tarrafal ist wegen vollkommener Windstille zwar für Segelboote ungünstig, bildet aber einen sehr brauchbaren Hafen für Dampfer, und der Wassertransport wird mit gutem Gewinn durch einen kleinen Dampfer besorgt. Zur Zeit wird einfach das offen durch die Pflanzungen des Tals geleitete Wasser einer größeren Gruppe von Quellen, die etwa 600 m über dem Meer hoch oben im Tal entspringen, verwendet. Trotz der sehr unvollkommenen Einrichtungen scheinen irgend welche hygienischen Nachteile sich nicht einzustellen. Es ist jedoch beabsichtigt, in nächster Zeit eine einzige Quelle in geschlossenen Röhren bis zur Küste zu leiten, und die dazu nötigen Arbeiten sind ihrer Vollendung nahe. Es wird dadurch ein Wasser gewonnen werden, das in hygienischer Beziehung jedenfalls vollkommen einwandfrei ist, sich aber möglicherweise wegen seines erheblichen Kalkgehaltes nicht so gut als Kesselspeisewasser eignen wird wie das bisher benutzte weiche Wasser.

[1] Die in diesem Buch veröffentlichten Karten dienen zur Erläuterung der geologischen und topographischen Beschreibung. Sie sind auf Grund des vorliegenden — höchst mangelhaften — Materials und meiner flüchtigen Aufnahmen hergestellt, und können selbstverständlich den hier erwähnten Ansprüchen nicht genügen.

In verschiedenen der größeren Täler finden sich auch Mineralquellen. Ein ziemlich salzhaltiger Sauerbrunnen von nur geringer Wassermenge, schätzungsweise 10 cbm pro Tag, befindet sich im oberen Teil der Ribeira Paul. Sowohl seiner Qualität als auch seiner Wassermenge nach kann dieser Sauerbrunnen kaum mehr als eine lokale Bedeutung erreichen. In der Ribeira das Patas befindet sich eine große Anzahl von kohlensauren Eisenquellen. Die besten dieser Quellen liegen unterhalb des Dorfes Châo de Morto und sind so reichlich, daß sie nicht nur für Trinkzwecke, sondern auch für Badezwecke benutzt werden könnten. Sie würden vermutlich eine sehr erhebliche ökonomische Bedeutung gewinnen, wenn sie bequem zugänglich gemacht werden könnten, doch ist zu bedenken, daß das reichliche Vorhandensein der Lepra jedenfalls viele Besucher von der Insel abschrecken dürfte. Ein Export dieses Wassers zu Trinkzwecken erscheint möglich. Die zahlreichen anderen Mineralquellen haben geringere Bedeutung.[1]

## SANTA LUZIA.

Gegenüber dem Ankerplatz an der Südwestküste befindet sich in dem ausgetrockneten Talboden eines der bereits erwähnten gegrabenen Wasserlöcher nahe der Küste. Das Wasser ist schwach brackisch. Vermutlich würde man in den höheren Teilen desselben Tales durch Bohrung reichliche Wasserbrunnen erhalten können, ebenso vielleicht am Westabhang des Monte Grande und in dem großen Tale südlich des Monte Agua Doce. Die Insel hatte früher einen großen Viehbestand, der im letzten Jahre infolge der Trockenheit bis auf einige Ziegen vollständig verschwunden ist. Ob die in den Tälern durch Bohrung zu erreichenden Wassermengen für eine künstliche Bewässerung ausreichen würden, erscheint zweifelhaft. In Betracht kämen die Täler von Tate und Frera. Die Insel soll in früheren Zeiten manchmal gänzlich unbewohnt gewesen sein, aber auch schon eine Bevölkerung von einigen hundert Menschen gehabt haben. Zur Zeit meines Besuches bestand die Bevölkerung aus der siebenköpfigen Familie des Ziegenhirten.

## BRANCO.

Diese nahezu 2 km lange und ca. 350 m hohe Insel besitzt keine eigentlichen

[1] Etwas ausführlichere Angaben über die Mineralquellen von S. Antão finden sich im Boletim Oficial 1913 No. 16 als Ergänzung zu meinem Bericht.

Quellen, doch sind geringe Wassermengen, speziell am Südabhang des Bergrückens, in Wasserlöchern aufgeschlossen. Die Wasserverhältnisse könnten durch Brunnenbohren etc. verbessert werden, doch würde sich dies kaum lohnen, da sich die Insel für landwirtschaftliche Bebauung wenig eignet und nur als Station für Fischer dienen könnte.

## RAZO.

Razo erreicht nur eine Höhe von etwa 165 m. Ein unterirdischer Wasserlauf scheint am Südabhang der kleinen Hügelgruppe im Innern, nahezu in der Mitte der Insel, vorhanden zu sein, darauf deutet die dort etwas weniger spärlich auftretende Vegetation. Wenn man dort bohren würde, könnte man Wasser finden, vermutlich aber nich t so viel, daß sich die Sache lohnte.

## BRAVA.

Die kleine Insel Brava leidet trotz ihrer nur geringen Höhe von 920 m verhältnismäßig am wenigsten unter Wassermangel. Dies liegt größtenteils wohl an der guten Bebauung der Insel, den zahlreichen kleinen Kaffeeplantagen usw. Es ist auffällig, zu beobachten, wie Wolken und Nebel sich oft auf dieser niedrigen Insel lagern, während die nur 8 Seemeilen entfernte 2850 m hohe Insel Fogo gleichzeitig klar und wolkenfrei bleibt. Die vulkanischen Schichten der Insel sind verhältnismäßig alten Datums und nicht mehr sehr wasserdurchlässig. Wasser tritt in zahlreichen Quellen zu Tage. Die größte Quelle ist die von Lavadura im Nordwesten. Sehr bedeutend ist auch die Quelle von Sorno, die leider für Bewässerung nur eine geringe Bedeutung hat, da sie nur 30 m über dem Meer liegt und bloß zur Bewässerung des tiefer gelegenen Terrains benutzt wird. Das Wasser der Quelle ist schwach mineralhaltig und hat eine Temperatur von etwa 30°. Bei weitem die wertvollste und berühmteste Quelle ist diejenige von Agua Vinagre, die 150 m über dem Meer nahe der Ostküste liegt. Das Wasser dieser Quelle ist ein schwach alkalischer Säuerling von ganz vorzüglicher Beschaffenheit, der wohl mit den besten Tafelwassern der Welt konkurrieren könnte. Die Menge des Mineralwassers ist nicht gemessen worden, schätzungsweise aber über 200 cbm pro Tag. Auf den nur für Reittiere passierbaren Wegen wird von dort Trinkwasser für die Stadt und für die anderen Orte der Insel geholt, außerdem dient das

Wasser für Wäschereien und zum Bewässern von Zuckerrohrpflanzungen (Rum!). In der südlich davon gelegenen Ribeira Funda befindet sich eine gleichfalls stark kohlensäurehaltige Quelle, die jedoch für Tafelzwecke zu stark mineralhaltig ist. Ob sie irgendwelchen medizinischen Wert hat, müßte durch Analysen bestimmt werden. Ihre Menge ist nur gering, wurde nicht gemessen, wird aber auf 10 cbm geschätzt. Nördlich von Vinagre befindet sich vermutlich eine nicht aufgeschlossene unterirdische Mineralquelle nahe dem Hafen Furna. Den Einwohnern des Hafenortes Furna ist eine Höhle bekannt, in der Quellsedimente zu Tage liegen und in der eine große Menge von nahezu reiner Kohlensäure aufsteigt, so daß das Betreten der tieferen Teile der Höhle nicht möglich ist. Diese Kohlensäure entweicht vermutlich aus einem Quellauf in gleicher Weise, wie dies in einem kleinen Loch oberhalb der Quelle der Ribeira Funda der Fall ist.

Weiter südlich an der Ostküste befinden sich die wasserhaltigen Täler von Aguadinha und von Aguada. Die Quelle des Tals von Aguada entspringt auf dem Grenzgebiet zwischen vulkanischen Gesteinen und Syenit, der hier im Süden der Insel zu Tage tritt. Außer diesen erwähnten Quellen gibt es noch eine große Reihe kleiner und weniger bedeutender Quellen auf der Insel Brava.

In der Nähe von Sorno soll es in früherer Zeit eine kohlensäurehaltige Quelle gegeben haben, die aber versiegt ist. Tatsächlich befinden sich dort recht bedeutende Ablagerungen von Kalksinter, die auf eine kohlensäurehaltige Quelle deuten und nicht von der jetzt vorhandenen kohlensäurefreien lauwarmen Quelle herstammen können.

Auf dem größten der Ilheus de Rombo, dem Ilheu Grande, befindet sich eine mächtige Ablagerung von Quellsinter, die vermutlich einer heißen Quelle ihr Entstehen verdankt. Von der Quelle selbst ist jetzt keine Spur mehr vorhanden. Es erscheint leider nicht ausgeschlossen, daß auch die jetzt vorhandene Mineralquelle gelegentlich eines der Erdbeben, wie sie häufig auf der Insel Brava vorkommen, das Niveau ihres Wasserlaufes stark verlegen könnte, so daß die Quelle dadurch wenigstens an ihrem jetzigen Austrittspunkt zum Versiegen käme.

## FOGO.

Die Insel Fogo besitzt von allen Kapverdischen Inseln die größte Meereshöhe. Der jetzige Hauptkegel des Vulkans erreicht eine Höhe von 2850 m und der nur

zur Hälfte erhaltene Kraterrand des großen alten Kraters erreicht eine Höhe von 2700 m. Trotz dieser Höhe hat die Insel verhältnismäßig nicht viel Regenfall, was zum größten Teil auf den Mangel der Vegetation in den hohen Teilen der Insel zurückzuführen ist. Der Zentralkegel und das ihn umgebende Feld Chão sind von frischen Laven und Aschenmengen bedeckt und schon deswegen sehr arm an Vegetation. Aber auch der äußere Abhang des alten Kraterwalls ist vollkommen frei von Wald und sehr arm an anderer Vegetation. Dies liegt an den zahlreichen Ziegenherden, welche die leicht zugänglichen Gebiete dieses Gebirges abgrasen und an den wilden Ziegen, die die schwerer zugänglichen Gegenden bewohnen. Trotz alledem ist der Regenfall in den hochgelegenen Teilen der Insel nicht unbedeutend, und auch ohne Regenfall findet an den hochgelegenen Bergen eine starke Wasserkondensation in Form von Tau statt. Diese recht erheblichen Wassermengen kommen jedoch der Insel nur zum kleinsten Teil zugute. In den tief eingeschnittenen Tälern findet sich nur während der Regenzeit fließendes Wasser, das übrige Wasser läuft unterirdisch zum Meer ab, wo in der Nähe der Küste zahlreiche Quellen zum Vorschein kommen. Eine große Reihe dieser Quellen sind in mehr oder minder umfangreichen Wasserlöchern aufgeschlossen. Es sind dabei besonders zu nennen: die Quellen von Praia Ladrão und von Pena, die große Mengen süßen Wassers geben, und die brackischen Quellen von Ribeira Trindade, von São Filippe, Nossa Senhora do Soccorro und viele andere mit brakkischem Wasser. Nur an verhältnismäßig wenigen Stellen befinden sich Quellen am Außenabhang des alten Kraterwalls, Serra genannt, in größerer Höhe. Eine derselben, die Aguadinha, wird nach der Stadt São Filippe geleitet. Eine andere befindet sich in etwa 2000 m Höhe bei Domingo Santo. Etwa 600 m über dem Meer liegt eine derartige Quelle im Tal von Agua Pia. Eine wenig bedeutende Quelle dieser Art befindet sich in 1100 m Höhe bei der Grotte des Monte Nhuco. Sie verdanken ihr Entstehen meistenteils dem Vorhandensein von wenig wasserdurchlässigen Tuffschichten, die mit stark wasserdurchlässigen Laven und Lapilli in den Schichten des äußeren Kraterwalls abwechseln. An der Innenseite desselben Kraterwalls kommen auch einige Quellen zum Vorschein, und zwar an solchen Stellen, wo senkrechte Gänge die Schichten des Kraterwalls durchbrochen haben. Zwei derartige Quellen befinden sich an der Innenseite des Kraterwalls

unterhalb des Lizo da Fonte in ungefähr 1650 m Höhe. Ihre Wassermenge wird auf etwa 60 cbm im Tage geschätzt (was mir, wenigstens für die Trockenzeit, zu hoch zu sein scheint). Eine 40 km lange Röhrenleitung nach der Stadt São Filippe ist projektiert, und die Trassierungsarbeiten haben bereits begonnen. Es erscheint mir durchaus aussichtsreich, den unterirdischen Wasserläufen an der Außenseite des Kraterwalls nachzuspüren und speziell in denjenigen Wasserläufen, wo an der Küste Wasser zum Vorschein kommt, auch im höheren Niveau nach Wasser zu forschen. Besonders in Frage käme der obere Teil der Ribeira Trindade, und zwar oberhalb des Talstückes, das Ribeira Contador genannt wird, nicht weit vom Cabeza do Monte. Auch im oberen Teil der Ribeira Sanha, ebenso in der Ribeira de Agua Pia dürfte Aussicht auf Erfolg vorhanden sein. Diese Täler sind mir als wasserführend besonders aufgefallen, aber es gibt jedenfalls noch viele andere, die ebenso günstige oder günstigere Verhältnisse haben mögen. Ich habe auf die Untersuchung dieser Verhältnisse kein besonderes Gewicht gelegt. Bekannt geworden sind mir folgende Quellen:

1. An der Küste:

    Praia Ladrão, Süßwasser,
    Punta Garça, brackisches Wasser,
    Fonte Gavasco, brackisches Wasser,
    Fonte Antonio Affonso, brackisches Wasser,
    Porto do São Jorge, brackisches Wasser,
    Fonte Morro Ilheu, süßes Wasser,
    Fonte do Monte Vermelho, süßes Wasser,
    Fonte Fajasinha, süßes Wasser,
    Fonte Fajasinha, brackisches Wasser,
    Wasserloch von Mosteiros, brackisches Wasser,
    Traz dos Mosteiros, brackisches Wasser,
    Porto do Corvo, brackisches Wasser,
    Fonte Fajâo, brackisches Wasser,
    Punta do Alcatraz, brackisches Wasser,
    Fora de Pau, brackisches Wasser,
    Montado, brackisches Wasser,

Fonte Telha, brackisches Wasser,
Fonte Nostra Senhora do Soccorro, brackisches Wasser,
Fonte Pena, süßes Wasser,
Ribeira Fondao de Cruz, brackisches Wasser,
Nostra Senhora da Incarnação, brackisches Wasser,
Ribeira Sâo Filippe, brackisches Wasser,
Ribeira Trindade, brackisches Wasser.

2. Am äußeren Bergesabhang in größerer Meereshöhe, alle mit süßem Wasser:
   Domingo Santo,
   Figueirinha,
   Aguadinha,
   Monte Nhuco,
   Curral Furna,
   Injâo,
   Agua Pia
   Eine Quelle in der Ribeira Baleia (schwefelhaltig).
3. Am Innenabhang des alten Kraterwalls:

Fonte Velho und Fonte Nevo unterhalb des Lizo do Fonte und Fonte da Galinha (ohne zu Tage tretendes, fließendes Wasser, aber vermutlich leicht aufzuschließen).

## S. THIAGO.

S. Thiago ist nicht nur Sitz der Hauptstadt, sondern auch sonst die bedeutendste der Inseln sowohl durch ihre Größe als auch durch ihre landwirtschaftliche Produktion. Die vulkanischen Schichten der Insel S. Thiago sind bedeutend älter und infolgedessen weniger wasserdurchlässig geworden. Fließendes Wasser ist in zahlreichen Tälern der Ostseite und auch in einigen wenigen Tälern der Westseite vorhanden. Viele Täler, die nach zuverlässigen Mitteilungen noch vor wenigen Jahrzehnten Wasser führten, sind jedoch jetzt wasserfrei, und in Verbindung mit dieser Tatsache sind die Grundstückspreise auch entsprechend gefallen und betragen heutzutage nur einen kleinen Bruchteil desjenigen Wertes, den die betreffenden Landgüter vor 20 oder 30 Jahren hatten. Der Schaden durch Ziegen ist hier anscheinend besonders groß.

Die Insel zerfällt in folgende geologisch und topographisch sehr verschiedene Teile:

1. DAS SYSTEM DES PICO ANTONIA (1355 m hoch).

Dieses System umfaßt den südlichen Teil und mehr als die Hälfte der ganzen Insel. Am wasserreichsten sind die nach Nordosten auslaufenden Täler von São Domingos, Los Orgãos, Ribeira Picos, Ribeira Mato Sancho. Auch nach Südwesten erstrecken sich einige mehr oder minder wasserreiche Täler, die Ribeira Grande, Ribeira da Antonia, Ribeira do Inferno, Ribeira dos Engenhos. Die nach Süden zur Hauptstadt Praia führenden Täler sind verhältnismäßig wasserarm, doch findet sich eine große Quelle im Tal von S. Jorge. Eine andere Quelle dient zur Wasserversorgung der Stadt Praia. In fast allen diesen Tälern könnte man durch Bohren oder Anlegen von Stollen mehr Wasser erschließen, wie dies Herr José Costa auf seinem eigenen Grundstück getan hat. Außerdem würde sich die Form der Täler vielfach dazu eignen, durch kurze Dämme Staubecken anzulegen, die sich während der Regenzeit füllen ließen und Wasser für die Trockenzeit zur Verfügung stellen könnten. Derartige Anlagen sind zwar auch auf den anderen Inseln möglich, aber nirgends so durch die topographischen Verhältnisse begünstigt wie hier.

2. DIE HOCHEBENE VON SANTA CATARINA.

Diese Hochebene schließt sich nördlich an den Pico Antonia an und wird selbst im Norden von der Serra Malagueta begrenzt. Sie hat sehr fruchtbaren Boden und bei ihrer Lage zwischen den beiden Gebirgen meist ausreichenden Regenfall, so daß eine Bewässerungsanlage hier vielleicht nicht so notwendig ist. Möglich wäre ein Bewässerung von den höheren Tälern des Pico Antonia und auch von dem Südabhange des Malagueta aus. Das auf der Hochebene selbst niederfallende oder kondensierte Wasser fließt in all diesen Tälern sowohl nach Osten wie nach Westen ab. Nach Osten sind Ribeira Flamengos und Ribeira Salto, nach Westen Ribeira Charco und Ribeira Barca als wasserreich zu nennen.

3. DIE SERRA MALAGUETA.

Der Südabhang der Serra Malagueta ist durch Verwerfung entstanden, ihr Nordabhang entspricht in seinen Neigungsverhältnissen ungefähr der ursprünglichen

Neigung der betreffenden vulkanischen Schichten. Dementsprechend fließt das meiste des auf diesen Gebirgen fallenden Regenwassers nach der Nordseite ab. Es kommt dort im unteren Teil der Täler durch Quellen nahe dem Meeresstrand zum Vorschein. Die größte Wassermenge unter den Quellen dieser Art befindet sich in der Ribeira Prata südlich vom Hafenorte Tarrafal.

### 4. DIE EBENE VON TARRAFAL.

Nördlich dieses Gebietes befindet sich ähnlich wie nördlich vom Pico d'Antonia eine mit jung vulkanischen Bildungen bedeckte Hochebene, die jedoch hier nur etwa 150 m erreicht, während die kleinen Auswurfskegel in derselben teilweise bis über 300 m hoch sind (Covada, A Chada Grande).

### 5. MONTE GRACIOZA.

Weiter nördlich befindet sich das Gebiet des Monte Gracioza. Der Monte Gracioza ist eine Phonolithkuppe, und an seinem Abhang kommen einige gute Quellen zum Vorschein. Die größte ist die Agua da Pena am Nordabhang, die, wenn in geeigneter Weise gefaßt, vorzügliches Trinkwasser liefern könnte. Auch in dem Tal an seinem Südabhang gibt es einen Grundwasserstrom, der leicht nutzbar gemacht werden könnte, was für den Hafen von Tarrafal von großer Bedeutung wäre. Tarrafal ist von Natur aus ein sehr viel besserer Hafen als Praia und zweifellos der beste Hafen auf dieser großen Insel.

## MAIO.

Die Insel Maio gehört zu den verhältnismäßig wasserarmen Inseln. Sie hat eine Länge von etwa 25 km und erreicht im Monte Penozo 380 m Meereshöhe. Trotzdem hat sie wohl ausgebildete Wasserläufe, die jedoch während der Trockenzeit kein fließendes Wasser führen. An Grundwasser mangelt es aber durchaus nicht. Eine große Anzahl von Wasserlöchern ist gegraben worden, und auf dieser Insel ist die Vernachlässigung dieser Wasserlöcher und die Beschmutzung durch Vieh ganz besonders arg. Da verhältnismäßig großer Grundbesitz in wenigen Händen vereinigt ist, wäre es hier möglich, auch ohne Regierungsunterstützung die Wasserverhältnissse durch Anlegen von Brunnen und Windmühlenpumpen bedeutend zu verbessern. Fast alle Wasserläufe sind der Bevölkerung wohl

bekannt. Bei Lagoa befinden sich bereits, allerdings etwas primitive, Bewässerungsanlagen. Am aussichtsreichsten zur Anlage von Brunnen sind die Täler des Ostens von Pae Joana, Pedro Vaz, Figueira Capada, Chão de Estancia und Touril.

Die folgenden Quellen und Wasserlöcher sind mir bekannt geworden und könnten sämtlich verbessert werden:

| | |
|---|---|
| Fonte do Porto | Penozo |
| Fontona | Bianda |
| Stronco | Alcatraz |
| Funco Chago | Pilão Cão |
| Morro | Fonte Riba (Figueira secca) |
| Palmeira | Ribeira D. João |
| Calheta | Figueira secca |
| Morrinho | Figueira d'Horta |
| Cascabulho | Lagoa |
| Monte do Cascabulho | Barreiro |
| S. Antonio | Touril |
| Praia Gonçalves | Ribeira Preta |
| Pae Joana | Fonte Inglez |
| Pedro Vaz | Agua Junco |

## BOAVISTA.

Die Insel Boavista erreicht dieselbe Höhe von 380 m, ist aber bedeutend größer als Maio. Der Zustand der Wasserlöcher ist nahezu ebenso arg wie auf der Insel Maio, doch befinden sich hier bereits in einigen der Täler Windmühlen. Immerhin könnte für Bewässerung sehr viel mehr geleistet werden, und namentlich sollten die hygienischen Verhältnisse durch Schaffung gesonderter Trinkwasserstellen und Viehtränken verbessert werden.

Am aussichtsreichsten für Bewässerungsanlagen sind die beiden großen Talniederungen östlich und westlich des Hauptgebirgsstockes; im Westen das Tal, das sich vom Fuß des Pico d'Estancia über S. Thyrso und Fugão bis nach Rabil hinzieht, und im Osten die Talniederung von Agua de Cavallo, in deren oberem Teil die Ansiedelung von João Gallego liegt.

Außerdem gibt es ziemlich wasserreiche Quellen am Westabhang des Pico d'Estancia, am Abhang des Calhau und des Brolhal. Auch am Abhang der Rocha d'Estancia nahe bei der Povoação Velha befindet sich eine Quelle mit vorzüglichem Trinkwasser, die aber in derselben Weise verunreinigt wird, wie die übrigen, allerdings nur durch Ziegen und Vögel. Die Wasserlöcher, die zwischen den Salinen von Sal Rei und dem Meer liegen, geben nahezu süßes Wasser, was beweist, daß sie durch einen kräftigen Grundwasserstrom gespeist werden müssen. Das Wasser ist aber bakteriologisch jedenfalls nicht einwandfrei und soll, wie mir u. a. vom dortigen Arzt versichert ward, bei nicht daran Gewöhnten sofort Dysenterie erzeugen. Es würde sich lohnen, dem Grundwasserstrom nachzuspüren und ihn an einer höheren Stelle und in saubererer und einwandfreierer Weise anzuzapfen. Zur Zeit dienen dieselben Wasserlöcher zur Trinkwasserentnahme und zum Waschen der Wäsche.

Die wichtigsten Wasserstellen sind:
die Wasserlöcher nahe der Punta da Salina von Sal Rei,
im Tal von Rabil,
bei der Povoação Velha am Fuß der Rocha d'Estancia,
bei Fugão,
bei Balle oder Monte Christo,
São Jorge,
Fonte Vicente,
São Thyrso,
Belladita,
Novacintra,
am Westabhang des Pico d'Estancia,
bei Ervatâo,
im Tal bei Agua de Cavallo,
bei João Gallego,
am Brolhal,
bei Calheta.

## SAL.

Die Insel Sal ist ebenso wie die Inseln Maio und Boavista, nur von geringer Höhe. Der höchste Berg, der Monte Grande, erreicht auch hier 380 m. Die Länge von Nord nach Süd beträgt über 35 km, ihre Breite nur etwa 10 km.

Bei dieser langgestreckten Form und der geringen Erhebung können sich keine bedeutenden Wasserläufe und auch kein größerer Grundwasserlauf ausbilden, so daß die Insel Sal die wasserärmste Insel der Gruppe ist. Nichtsdestoweniger sollte für die Wasserversorgung einiges geschehen und wenigstens für Trinkzwecke völlig ausreichende Wassermengen könnten gewonnen werden; auch für landwirtschaftliche Bewässerung könnte wenigstens etwas Wasser in einigen Teilen der Inseln zur Verfügung stehen. In dem Tal von Algodoeiro bestehen bereits ein öffentlicher Ziehbrunnen und einige Privatbrunnen. Bei Palha Verde, bei Beirona und im Tal von Madama könnten vermutlich reichliche Wassermengen gefunden werden, was deswegen von großer Bedeutung wäre, weil die Bucht von Mordeira vielleicht der beste Hafen der ganzen Inselgruppe ist. Auf der Ostseite gibt es Wasser in der Ribeira das Tarrafas.

Der Norden mit dem frischen Vulkankegel des Monte Grande und jungen Laven bietet leider nur wenig Aussicht auf Wasserfunde.

## SÃO NICOLAO.

Die Insel S. Nicolao besteht aus zwei vulkanischen Kettengebirgen. Das eine verläuft ostwestlich, das andere nordsüdlich. Topographisch sind bei ihr fünf verschiedene Regionen zu unterscheiden:

1. Die höchste Erhebung der Insel befindet sich dort, wo die beiden Ketten einander schneiden. Hier ist ein großes Vulkangebirge zustande gekommen, das im Monte Gordo eine Höhe von 1275 m erreicht. Das System des Monte Gordo wird durch zahlreiche Erosionstäler entwässert. Zwischen den Laven befinden sich vielfach schwer wasserdurchlässige Tuffschichten, und eine große Menge von zum Teil vorzüglichen und wasserreichen Quellen kommt in diesen Tälern zum Vorschein. Als besonders wasserreich zu nennen sind die Ribeira Brava, die in ihrem oberen Lauf von Westen nach Osten und in ihrem unteren von Norden nach Süden verläuft. Hier befindet sich die größte Ansiedelung, bekannt als Povoação da Ribeira Brava.

Westlich von der Ribeira Brava folgen zunächst sechs kleinere Täler, die auch Wasser führen, dann kommt das große und breite Einsturztal Fajão. Ein großer Teil der Wassermengen dieses Tals verläuft unterirdisch und kommt nahe der Küste in der Quelle Agua dos Anjos zum Vorschein. Es wäre wohl der Mühe wert, dem Laufe dieses Grundwasserstroms nachzuspüren und ihn im höheren Niveau anzuzapfen. Man könnte dadurch vermutlich besseres und billigeres Trinkwasser erhalten und zugleich besser für die Bewässerung der sehr fruchtbaren Ebene des Fajão-Tals sorgen.

Westlich vom Fajão-Tal folgen wieder tief eingeschnittene kañonartige Täler mit reichlich Wasser, darunter die Ribeira da Prata. Am Westabhang des Monte Gordosystems sind die Täler weniger zahlreich, führen aber auch sämtlich mehr oder minder Wasser. Wichtig ist das Tal von Praia Branca. An allen diesen Orten könnte man das Wasser sorgfältiger fassen und besser verwerten. Das tiefer gelegene Land der Westseite von Praia Branca bis Barril und bis Tarrafal wird fast gar nicht bewässert, obwohl es, soweit es nicht aus jungen Laven besteht, sehr gut anbaufähig ist. Nur zum kleinsten Teil ausgenutzt wird die größte Quelle von Torno d'Agua, die am Fuß des Monte Gordo selbst entspringt und große Wassermengen, angeblich mehr als 100 cbm pro Tag, liefert. Einige Quellen kommen an dem steilen östlichen Abhang zum Vorschein bei Callejão und Aguada.

Die nach Süden verlaufenden Täler des Monte Gordo-Systems führen auch mehr oder minder sämtlich Wasser. Das bedeutendste Tal ist das östlichste der südlichen Täler von Cabeça Linho, das in seinem oberen Teil recht gut angebaut ist.

2. Südlich vom System des Monte Gordo verläuft die nordsüdliche Vulkankette, bekannt unter dem Namen Vermelharia, durchschnittlich etwa 700 m hoch. Sie fällt nach Osten sehr viel steiler als nach Westen ab und führt sehr viel weniger Wasser als das System des Monte Gordo.

3. Der Monte Gordo und das System der Vermelharia werden durch eine Verwerfung im Osten abgeschnitten, und es schließt sich daran die nicht ganz 200 m Meereshöhe erreichende Hochebene des Campo de Preguiça. Einige kleine Täler, die von dem Hochgebirge des Westens her nach dieser Ebene zu verlaufen, könnten zur Bewässerung der Ebene benutzt werden, wenn man das in diesen Tälern vorhandene Wasser wirtschaftlicher verwenden wollte. Recht gut angebaut

ist die Gegend von Callejão in einem dieser Täler. Hier befindet sich seit altersher der Sitz der Bischöfe von Cabo Verde. Nach Norden wird die Ebene durch die Ribeira Tabuga entwässert, und auf dem Boden dieses Tals befinden sich auch einige Zuckerrohr- und Kokosnußpflanzungen.

4. Östlich dieser Ebene beginnt mit dem Monte Joaquim Mattia eine Gebirgskette, die zu der ost-westlichen Vulkankette gehört und die an vielen Stellen mit ganz jungen Aschen und Laven bedeckt ist. Überall, wo ältere Bildungen anstehen und auch dort, wo die jüngeren Bildungen nicht so locker sind, kommen in diesem Gebiet Quellen vor. Ein großer Teil der Quellen befindet sich allerdings in ziemlich tiefem Niveau. Im allgemeinen ist der steilere Nordabhang wasserreicher als der Südabhang dieser Kette. So befindet sich Wasser bei Salto und in den Tälern von Juncalinho, Ribeira Alta und am Ostende der Kette im Tal von Castilhanos.

Die nördlich vorgelagerte kleine Kette von Ladeira de Agua Boa besitzt trotz ihres verheißungsvollen Namens nur eine kleine Quelle mit gutem Trinkwasser und eine zweite weniger brauchbare kleine Quelle.

Eine der größten Quellen des Südens befindet sich in der nur schwer zugänglichen Brandungshöhle östlich von Carriçal, die der Punta do Lago ihren Namen gegeben hat. Der unterirdische See dieser Höhle, über dessen Größe und Unergründlichkeit viel gefabelt wird, hat eine Länge von etwa 25 m und eine Tiefe von wenig über 2 m.

5. Der östlichste Teil der Insel schließt sich an diese Gebirgskette an und besteht aus kahlen Lavafeldern. Er erreicht eine Höhe von durchschnittlich 150 m. Eine Reihe von meist von Westen nach Osten verlaufenden Tälern, die teils nach Norden, teils nach Süden umbiegen, ist in dieses sonst flache Lavaterrain eingeschnitten. Die bedeutendsten Täler sind Ribeira da Soca, Ribeira da Pedra Enxova und a Covada da Figueira; sie haben aber wenig Wasser.

Zum Schluß möchte ich kurz zusammenfassen, was für die Wasserversorgung der Inseln geschehen könnte.

1. Das erste und wichtigste Erfordernis, gleichsam die Grundlage für alle späteren Arbeiten, ist die Herstellung einer guten topographischen Karte. Bei Aufnahme dieser Karte sollten gleich alle bekannten Quellen und Wasservor-

kommen anderer Art sorgfältig eingetragen werden und ganz besonders auch ihre Höhe über dem Meer genau festgestellt werden. Soweit es möglich ist, sollte dabei gleich annähernd die Wassermenge gemessen oder wenigstens geschätzt werden.

2. Das Nächste, was zu geschehen hätte, wäre, dafür zu sorgen, daß die vorhandenen Quellen in guter Weise gefaßt werden, so daß ihr Wasser nicht verloren geht und auch nicht verunreinigt werden kann.
3. Erst, wenn diese nächstliegenden Arbeiten wenigstens im großen und ganzen erledigt sind, sollte man daran denken, durch einen tüchtigen Spezialisten nach neuen Quellen suchen zu lassen und neue Wassermengen zu erschließen. Ohne diese Vorarbeiten und namentlich ohne eine gute Karte würde ein Wasserbauingenieur sicherlich viel Zeit verlieren und schwerlich den aufgewandten Kosten entsprechende Resultate liefern können.

Wenn die Inseln auch im allgemeinen nicht wasserreich sind, so ist das vorhandene Wasser bei wirtschaftlicher Ausnutzung nach meiner Überzeugung doch ausreichend für einen Ackerbau in weit größerem Umfange, als er jetzt vorhanden ist, und namentlich die Inseln S. Antão und S. Nicolao könnten in Zukunft vielleicht in mancher Beziehung mit Madeira wetteifern. Aber auch die flacheren und trockeneren Inseln könnten zu einem verhältnismäßigen Reichtum gelangen.

Als Exportartikel kommen in erster Linie Kaffee und Pulgueira in Betracht. Der Ertrag dieser beiden Produkte könnte sehr gesteigert werden. Zucker für den Konsum im Inlande – auch in Portugal – kann bei genügendem Zollschutz produziert werden. Bananen, Ananas, Orangen und andere Früchte könnten bis auf weiteres für die durchkommenden Dampfer geliefert werden, aber auch bei der günstigen Lage der Inseln sowohl nach der afrikanischen Küste wie auch nach Europa exportiert werden. Alle diese Produkte, die jetzt schon vorhanden sind, aber nur eine ganz unbedeutende Menge erreichen, könnten bei besserer Wasserwirtschaft in regelmäßigerer und umfangreicherer Weise erzeugt werden. In noch höherem Maße wäre dies der Fall für diejenigen Produkte, die weniger dem Export als direkt dem Konsum an Ort und Stelle dienen, wie Mais, Mandioca, Bohnen und Bataten. Infolge der großen Unregelmäßigkeit des Wachstums dieser hauptsächlichsten Nahrungsmittel sind in den letzten Jahren verschiedentlich

Hungersnöte vorgekommen. 1903 starben auf S. Thiago mehr als ein Drittel aller Einwohner an Hunger, und vor drei Jahren starben auf der Insel S. Antão noch über 1000 Menschen an Hunger.

Es ist hier vielleicht der Ort, darauf hinzuweisen, daß auch einige andere Industrien, die nicht direkt von der Wasserversorgung abhängig sind, einer erheblichen Steigerung fähig wären; es ist dies

1. die Gewinnung von Salz, namentlich auf der Insel Sal,
2. der Fischfang und das Einsalzen der Fische,
3. wäre auf der Insel Boavista die Schaffung einer keramischen Industrie möglich, da geeignetes Rohmaterial und billige Arbeitskräfte vorhanden sind.

ANHANG II.

# Übersicht über die Gesteine der Kapverdischen Inseln.

Nach der Untersuchung der Sammlungen von A. Stübel 1863, W. Bergt 1912 und I. Friedlaender 1912.

Von Professor Dr. W. Bergt in Leipzig.

Bis zum Jahre 1882 beschränkte sich die Kenntnis der Gesteine der Kapverden auf wenige, meist allgemeine und unbestimmte Bemerkungen von Ch. Darwin 1844,[1] Ch. Sainte-Glaire Déville 1848[2] und A. Stübel 1863,[3] die sich auch meist nur auf eine oder wenige der Inseln beziehen. Die erste genauere petrographische, moderner petrographische Beschreibung der Gesteine von vier Kapverdischen Inseln, nämlich der Inseln S. Antão, S. Vicente, Maio und S. Thiago lieferte C. Dölter[4] im Jahre 1882. Aus seiner Darstellung, die an älteren Eruptivgesteinen Foyait, Syenit, Diabas, Diorit, an jungen Ergußgesteinen Leucitit, Phonolith, Nephelintephrit, Nephelinbasanit, Limburgit und Pyroxenit (olivinfreier Magmabasalt, jetzt Augitit genannt) nebst Tuffen umfaßt, geht wenigstens soviel hervor, daß auf den Kapverden ältere und jüngere Vertreter der seitdem genauer bekannt gewordenen und als selbständige Abteilung ausgeschiedenen Alkaligesteine vorhanden sind.

Dem damaligen (1882) Stand der Petrographie, welche die Eigenart und Besonderheit der Gang- und Alkaligesteinsgruppe noch nicht erkannt hatte, entsprechend fehlen bei Dölter die Ganggesteine noch ganz. Und die Glieder der Alkaligesteine treten als solche nicht besonders hervor.

[1] Ch. Darwin, Geological observations on coral reefs, volcanic islands and on South America 1851 (1844) London.

[2] Ch. Sainte-Claire Déville, Voyage géologique aux Antilles et aux îles de Téneriffe et de Fogo, Paris 1848, 172—176 ff.

[3] A. Stübel, Briefliche Mitteilung. Neues Jahrb. f. Min. 1863, 561—563.

[4] C. Dölter, Die Vulkane der Kapverden und ihre Produkte. Graz 1882.

Dem Verfasser stehen drei Gesteinsammlungen von den Kapverden zur Verfügung, eine sehr schöne und umfangreiche, im Museum für Länderkunde zu Leipzig befindliche von A. Stübel 1863, eine eigene des Verfassers 1912 und eine von I. Friedlaender 1912. Die Gesamtheit dieser drei, unabhängig voneinander angelegten Sammlungen umfaßt rund 1400 Gesteinsproben, die 15 Inseln, man kann also sagen, sämtliche Inseln der Kapverdengruppe petrographisch mehr oder weniger eingehend darzustellen vermögen. Sämtliche Gesteine ohne Ausnahme wurden der mikr. Untersuchung zugänglich gemacht.

Auf Grund der allerdings im einzelnen noch nicht beendeten Untersuchung dieser großen Sammlung kann allgemein folgendes gesagt werden.

Die Tiefengesteine sowohl wie die Ganggesteine und die neueren Ergußgesteine gehören, soweit sie sicher auf den Kapverden bodenständig sind, zur großen Gruppe der Alkaligesteine. Unter ihnen zeigt sich eine große Mannigfaltigkeit in der mineralogischen Zusammensetzung, wie solche noch von keiner der anderen mittelatlantischen Vulkaninselgruppen bekannt geworden ist. Die Kapverden bilden darnach einen Teil der durch die Azoren, die Madeiragruppe, die Selvages, die Kanaren und die Kapverden dargestellten großen mittelatlantischen Alkaligesteinsprovinz, wovon nach dem bisher Bekannten die Kapverden das interessanteste und petrographisch am mannigfaltigsten zusammengesetzte Glied sind.

Die Gesteine dieser Alkaligesteinsgruppe auf den Kapverden sind durchgehends gut und unverkennbar gekennzeichnet durch die Anwesenheit der Mineralien: Natronamphibole (Barkevikit, in beschränktem Maße Katophorit), Natronpyroxene (Ägirin und Ägirinaugit), braunvioletter Titanaugit, Nephelin, Leuzit, Sodalith, Hauyn, Melilith.

Auffallend ist das starke Zurücktreten des Quarzes und quarzreicher, dem Granit entsprechender Glieder wie andererseits das Fehlen der basischsten Vertreter, der Alkaliperidotite und -pyroxenite. Vielleicht kann das hier nur als ein in der mehr oder weniger flüchtigen und im Vorübergehen geschehenen Art des Sammelns begründeter Zufall angesehen werden.

Besondere Erwähnung verdient die Tatsache, daß zwei erst in neuerer Zeit be-

kannt gewordene Mineralgemengteile vulkanischer Gesteine, der Rhönit und der Hainit, hier eine allgemeine Verbreitung haben. Der Rhönit tritt in den basaltischen, der Hainit in den phonolithischen Gesteinen der Kapverden ungemein häufig auf, der Rhönit in allen drei von Söllner 1907[1] angeführten Erscheinungsweisen.

Was den Hainit betrifft, so hat bekanntlich dessen Entdecker Blumrich 1892[2] zwei ganz verschiedene Erscheinungsformen diesem Mineral zugerechnet, während Trenkler 1901[3] nur die kompakten, scharf umgrenzten säulenförmigen Kristalle für Hainit, die äußerst zarten maschigen und schwammigen Nadeln und Blättchen für ein neues selbständiges Mineral hält, dessen Natur festzustellen freilich auch ihm nicht gelungen ist.

In den Phonolithen der Kapverden konnte ich bisher nicht den echten Hainit im Sinne Trenklers auffinden, dagegen das neue, seiner Natur nach noch unbekannte Mineral in allgemeiner Verbreitung.

Ein außerordentlich häufiges und gewöhnliches gesteinsbildendes Mineral, das sich auch bei der Betrachtung der Gesteine mit unbewaffnetem Auge bemerkbar macht, ist der Hauyn (und Nosean). Man begegnet ihm allenthalben in den Phonolithen und Tephriten; aber auch in den Ganggesteinen ist er nicht selten. In den dunkelen Tephriten und Nepheliniten der Insel S. Antão bildet er nußgroße schönblaue Körner. Einen ganz ungeheuer großen Anteil nimmt Hauyn (und Nosean) an der Zusammensetzung der Phonolithe der Insel Brava. In der Sammlung Stübels 1863 befinden sich Proben von Phonolithen daher, die vorwiegend aus schrotkorn- bis erbsengroßen Körnern und Kristallen dieses Minerales zu bestehen scheinen.

Im Gegensatz dazu tritt Leuzit sehr stark zurück. Nur einige wenige Gesteine enthalten ihn als mikroskopischen Bestandteil. Nie sah ich ihn in größeren, dem unbewaffneten Auge erkennbaren Kristallen und Körnern.

---

[1] J. Söllner, Über Rhönit, ein neues änigmatitähnl. Mineral usw. Neues Jahrb. f. Min. 1907. B. B. 24, S. 475—547.

[2] Jos. Blumrich, Die Phonolithe des Friedländer Bezirks in Nordböhmen. Tsch. M. P. M. 13, 1892, 472—478 ff.

[3] H. Trenkler, Die Phonolithe des Spitzberges bei Brüx in Böhmen. Tsch. M. P. M. 20, 1901, 138—147 ff.

Die gleiche untergeordnete Rolle spielt der Melilith im Gegensatz zu der Häufigkeit des Nephelins und Hauyns.

Die umstehende tabellarische Übersicht über die Verbreitung der Gesteine auf den Kapverdischen Inseln dürfte, obwohl noch ein kleiner Teil der Gesteine unberücksichtigt bleiben mußte und weitere Einzeluntersuchungen zur genaueren Bestimmung und Trennung der Arten nötig sind, doch nahezu ein richtiges Bild von der Zusammensetzung der einzelnen Inseln geben, natürlich im Rahmen des verfügbaren Materiales. Sie läßt vor allem die Gleichartigkeit in der petrographischen Zusammensetzung aller Inseln und die Tatsache deutlich erkennen, daß alle Inseln Teile einer Alkaligesteinsprovinz sind. Während die größeren Inseln meist das Vorhandensein aller der mannigfaltigen Gesteine der Kapverden zeigen, sehen wir bei den kleinen Inseln Sa. Luzia, Branco, Razo, Ilheu grande, Luiz Carneiro und Ilheu da Cima beträchtliche Lücken. Das liegt einmal in ihrer Kleinheit, in der Tatsache begründet, daß sie eben sehr kleine Ausschnitte, kleine Reste größerer und mannigfaltiger zusammengesetzter Gebiete darstellen, vielleicht auch darin, daß überhaupt zum ersten Male ohne früheren Anhalt und mehr flüchtigen Fußes gesammelte Proben von ihnen hier zur Bestimmung vorlagen.

In die „Übersicht" wurden folgende Gesteinsarten nicht aufgenommen: Ein Granit (Zweiglimmergranit) von der Insel S. Thiago, ein zweiter von der Insel Sal, ein Biotitgneis von Fogo, ein Biotitgneis (Sedimentgneis) und ein Grünglimmergneis (Eruptivgneis) von dem Inselchen Sal Rei bei Boavista. Sie alle gehören, so weit sie eruptiven Ursprungs sind, zur Alkalikalkgruppe, passen also nicht in den Rahmen der Kapverdischen Alkaligesteinsprovinz. Von allen diesen Vorkommnissen läßt sich aber mit ziemlicher Sicherheit annehmen, ja nachweisen, daß sie Fremdlinge auf den Kapverden und entweder als Gerölle vom Meere oder als Schiffsballast hierher verschlagen worden sind.

Die Gesteinsgläser, also die vorwiegend glasigen Ausbildungen der jungen Eruptivgesteine, wurden gleichfalls nicht in die Übersicht aufgenommen, weil die zu ihrer Einreihung in das petrographische System nötigen chemischen Analysen noch nicht vollendet sind. Sie liegen in zahlreichen und schönen Proben, worunter sich auch viele Palagonite befinden, von den neun Inseln S. Antão, S. Vicente, S. Nicolao, Sal, Boavista, S. Thiago, Fogo, Ilheu da Cima und Brava vor.

In der Übersicht fehlen weiter die zahlreichen Aschen-, Lapilli- und Brokkentuffe, die in ihrer Zusammensetzung nur ein Widerschein der dort aufgeführten jungen Ergußgesteine der Alkalireihe sind. Sie stehen in mehr als 100 Proben von den elf Inseln S. Antão, S. Vicente, Razo, S. Nicolao, Sal, Boavista, Maio, S. Thiago, Fogo, Luiz Carneiro und Brava zur Verfügung. Auch die gröberen jungen vulkanischen Gesteine, die zum großen Teil einschlußartig in den Ergußgesteinen auftreten, wurden der Übersicht nicht einverleibt. Sie zeigen die gleichen, den Alkaligesteinen eigentümlichen und eigenartigen Mineralbestandteile. Etwa 30 Proben von ihnen stammen von den neun Inseln S. Antão, S. Nicolão, Sal, Boavista, Maio, S. Thiago, Fogo, Ilheu Grande und Brava.

Als die ältesten bekannten Bildungen der Kapverden dürften die kristallinen Kalke anzusprechen sein. Ihre kristalline, zum Teil grobkristalline Beschaffenheit, ihr sehr häufiger Gehalt an Kalksilikaten wie Skapolith (außerordentlich häufig und reichlich), Malakolith und Biotit, ihr räumliches Gebundensein an die Alkalitiefengesteine berechtigen zu der Annahme, daß sie ihre Kristalinität und ihren Silikatmineraliengehalt einer von jenen ausgegangenen Kontaktmetamorphose verdanken. Sie müssen also dann älter sein als die alten Alkalitiefengesteine der Kapverden. Für die Beurteilung und Bestimmung des geologischen Alters beider, der kristallinen Kalke wie der Tiefengesteine auf den Kapverden, fehlt bisher noch jeder Anhalt. Wie die Übersicht zeigt, kommen solche kristallinen Kalke, die, wenn rein, ohne Silikate, teilweise marmorartig ausgebildet sind, auf acht Inseln vor. Am schönsten und silikatreichsten sind sie auf S. Thiago, Fogo und Brava. Klassische, mir bekannt gewordene und von mir besuchte Stellen sind die Ribeira do Pico nicht weit NNW von San Filipe auf Fogo und die Schlucht Aguada an der Südostküste von Brava. An beiden Örtlichkeiten kann man kristallinen Kalk, Tiefengesteine, beide von Ganggesteinen durchsetzt, anstehend beobachten. Es muß als sehr wahrscheinlich bezeichnet werden, daß weitere Durchsuchungen der Inseln die Zahl derartiger Vorkommnisse vergrößern. Am ehesten ist ihr Auftreten in den tiefen Taleinschnitten der gebirgigen Inseln nahe dem Meere, da, wo die Felsmassen am tiefsten angeschnitten sind, zu erwarten. Das Gleiche gilt für die Tiefengesteine. In dem dichten Kalk von Maio hat Friedlaender 1912[1] Aptychen gefunden, woraus ein jurassisches oder altkreta-

[1] I. Friedlaender, Briefliche Mitteilung. Sitz.-Ber. Ak. W. Wien 1912, 17. Okt.

zeisches Alter folgt. Solche dichten Kalke finden sich auf mehreren Inseln. Eigentümlich und gemeinsam ist diesen dichten Kalken der spärliche Gehalt an Mikroorganismen, deren Struktur freilich durch Kalzitbildung verwischt wurde.

Angesichts des Vorhandenseins jungmesozoischer Kalke ist es nicht notwendig, für die auf Sal und Boavista gefundenen echten (sämtliche 6 Stück hellgrau) Feuersteine einen außerkapverdischen Ursprung anzunehmen.

Die känozoischen (in der Übersicht tertiär genannten) Kalke, die auf den meisten Inseln und sehr häufig in inniger Verbindung mit den vulkanischen Tuffen gefunden werden, unterscheiden sich von den vorigen dichten Kalken u. a. durch den Reichtum an tierischen Resten (Mollusken und Protozoen), deren Mikrostruktur noch vortrefflich erhalten ist, und durch den Gehalt oder Reichtum an vulkanischen Mineralien und Gesteinsbröckchen. Sie sind zum großen Teile Meeresabsätze, und ihre Bildung fällt mit Vulkanausbrüchen zusammen.

Unter den saueren Alkalitiefengesteinen herrschen die Syenite und Foyaite bei weitem vor. Alkaligranit ist nur durch wenige Proben vertreten. Er beschränkt sich auf Brava und Ilheu Grande im äußersten Südwesten, liegt sonst nur noch von Sal vor.

Die größte Oberflächenausdehnung dürften alkalisyenitische, foyaitische und essexitische Gesteine in der unmittelbaren und weiteren Umgebung der Hafenstadt Mindello auf S. Vicente haben. Die Hügel und Vorberge scheinen hier zu einem sehr großen Teil aus ihnen zu bestehen. Man trifft dort ansehnliche Hügel, ja Berge, die ganz aus diesen altkristallinen, in frischem Zustande befindlichen Tiefengesteinen gebildet werden. Es müßte keine schwere aber eine dankbare Aufgabe sein, diese Umgebung der Stadt Mindello daraufhin geologisch-petrographisch zu kartieren.

Aus dem Rahmen der basischen Alkaligesteine scheint der bei der Insel Sal eingetragene Olivingabbro ganz herauszufallen. Seine Mineralien, schönster typischster frischester Diallag, wie man ihn sonst oft in Gabbrogesteinen schmerzlich vermißt, Labradorit und viel Olivin, entbehren der Eigenschaften der Alkaligesteinsbestandteile durchaus. Vielleicht ist auch er nur ein Fremdling hier, wofür sein Vorkommen als „Einschluß im Tuff" allerdings zu sprechen scheint.

Auffallend groß ist die Zahl der Ganggesteinsvorkommnisse, die sich auf

## ÜBERSICHT ÜBER DIE VERBREITUNG DER

| Insel von SW über O nach NW | Kristalline kontaktmetamorphe Kalke | Meso- und känozoische Kalke | Tiefen- und Ganggesteine | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Tiefengesteine | |
| | | | Alkaligranit und -syenit, Foyait | Essexit und Theralith |
| Brava | mit Silikaten | Tertiärer Kalk | Ägirin- u. Diopsidgranit Alkalisyenit | vorhanden |
| Ilheu da Cima | — | — | — | — |
| Luiz Carneiro | — | Dichter Kalk | — | — |
| Ilheu Grande | — | Tertiärer Kalk | Ägiringranit Alkalisyenit | — |
| Fogo | mit Silikaten | — | kein Granit sonst vorhanden | vorhanden |
| S. Thiago | mit Silikaten | Tertiärer Kalk | kein Granit sonst reichlich vorhanden | reichlich vorhanden |
| Maio | ohne Silikate | Dichter Kalk mit Aptychen Tertiärer Kalk | kein Granit sonst reichlich vorhanden | vorhanden |
| Boavista mit Sal Rei | — | Dichter Kalk Feuerstein Tertiärer Kalk | kein Granit sonst reichlich vorhanden | — |
| Sal | ohne Silikate | Dichter Kalk Feuerstein Tertiärer Kalk | Diopsidgranit | vorhanden Olivingabbro |
| S. Nicolao | — | Tertiärer Kalk | — | spärlich vorhanden |
| Razo | — | Dichter Kalk | — | — |
| Branco | — | — | — | — |
| Sa. Luzia | ohne Silikate | — | — | — |
| S. Vicente | mit Silikaten häufiger ohne sie | Dichter Kalk Tertiärer Kalk | kein Granit sonst reichlich vorhanden | reichlich und schön vorhanden |
| S. Antão | ohne Silikate | Tertiärer Kalk | kein Granit sonst spärl. vorh. | spärlich vorhanden |

GESTEINE AUF DEN KAPVERDISCHEN INSELN.

| der Alkalireihe | Junge Ergußgesteine der Alkalireihe | | |
|---|---|---|---|
| Ganggesteine: Bostonit, Tinguait, Camptonit, Monchiquit | Phonolith und Trachyt | Nephelintephrit, -basanit und -basalt | Trachybasalt und Limburgit |
| Camptonit und Monchiquit | Phonolith | alle 3 Ausbildungen vorhanden | Trachybasalt |
| Camptonit | — | Nephelinbasalt | — |
| — | — | — | — |
| Camptonit | — | — | — |
| Camptonit und Monchiquit | Phonolith | alle 3 Ausb. vorh. | beide Ausb. vorh. |
| Tinguait Camptonit und Monchiquit | Phonolith Trachyt | alle 3 Ausb. vorh. | beide Ausb. vorh. |
| Camptonit und Monchiquit | — | Nephelinbasanit Nephelinbasalt | Trachybasalt |
| Bostonit, Tinguait Camptonit und Monchiquit | Phonolith Trachyt | alle 3 Ausb. vorh. | Trachybasalt |
| Bostonit, Camptonit und Monchiquit | Phonolith | alle 3 Ausb. vorh. | beide Ausb. vorh. |
| Camptonit und Monchiquit | Phonolith | alle 3 Ausb. vorh. | beide Ausb. vorh. |
| — | — | Nephelinbasanit | Trachybasalt |
| — | — | — | Trachybasalt |
| Camptonit | Phonolith | Nephelinbasanit | Trachybasalt |
| Bostonit, Tinguait Camptonit und Monchiquit | Phonolith | alle 3 Ausb. vorh. | beide Ausb. vorh. |
| Camptonit und Monchiquit | Phonolith Trachyt | alle 3 Ausb. vorh. | beide Ausb. vorh. |

die meisten Inseln verteilen. Das erscheint jedem begreiflich, der eine Landschaft gesehen hat wie die Umgebung der Hafenstadt Mindello auf S. Vicente, in der das vorhandene Hauptgestein von Gängen in des Wortes wahrster Bedeutung durchschwärmt wird. Und solcher Gangschwarmvorkommnisse gibt es viele auf den Kapverden.

Unter diesen Ganggesteinen sind Bostonit und Tinguait, dieser häufig durch zahlreiche große Feldspateinsprenglinge als Tinguaitporphyr entwickelt (früher Phonolithporphyr genannt) und dann dem schönen Tinguaitporphyr am alten Fahrweg von Topkowitz und Skritin im böhmischen Mittelgebirge zum Verwechseln ähnlich, nur mit wenigen Vertretern vorhanden, während die dunkelen, oft schwarzen, früher für Basalt gehaltenen Camptonite und Monchiquite eine ungeheuere Verbreitung und Häufigkeit aufweisen.

Unter den aufgeführten Trachyten, deren Zahl sehr gering ist, müssen manche noch als unsicher bezeichnet werden. Ungeheuer groß ist die Zahl der Phonolithe. Nur von den kleinsten Inseln liegen sie nicht vor. Als Phonolithinsel kann man wohl Brava bezeichnen, denn Phonolith und seine Tuffe bilden hier das vorherrschende Gestein wie auf keiner der anderen Inseln. Der Ausspruch Dölters, Brava sei ein phonolithischer Felsen, kann auch nur in diesem Sinne gelten. Sonst läßt sich Brava mit seinem ziemlich zusammengesetzten Bau und seiner merkwürdigen Oberflächenbeschaffenheit[1] keineswegs mit dem Worte „Felsen“ kennzeichnen; und des weiteren wird es, wie die Übersicht zeigt, noch von anderen, nichtphonolithischen Gesteinen zusammengesetzt. Schon wenn man in Bravas Hafen Porto Furna einfährt, sieht man schwarze basaltische Lavaströme sich bis ins Meer erstrecken. Des außerordentlichen Hauyn- und Noseanreichtums der Phonolithe von Brava wurde oben gedacht. Mit Ausnahme der drei kleinen Inseln Branco, Ilheu Grande und Luiz Carneiro enthalten alle anderen Nephelintephrite, -basanite und -basalte, die meisten Inseln alle drei Gesteine nebeneinander. Sie gehören mit dem Phonolith und dem Trachybasalt zu den verbreitetsten vulkanischen Gesteinen der Kapverden, sind untereinander und mit dem Trachybasalt durch Übergänge verbunden, so daß man sich oft schwer entscheiden kann, wohin man hierhergehörige Gesteine stecken soll.

[1] Vergl. W. Bergt, Die neuere Kartographie der Kapverdischen Inseln. Peterm. Mitt. 1913, Juniheft, S. 302 ff.

Die weiteren Untersuchungen der kapverdischen Gesteine werden die petrographische Mannigfaltigkeit jedenfalls noch erhöhen. Aber schon aus diesen kurzen vorläufigen Mitteilungen erhellt, welch' schönes und reines Alkaligesteinsgebiet die Inselgruppe der Kapverden darstellt.

Leipzig, im Sept. 1913.

DRUCK VON J. J. AUGUSTIN IN GLÜCKSTADT UND HAMBURG







*Fig. 1.* BRAVA: Paul-Krater von Süden aus gesehen, im Hintergrunde der Monte Gambia.



*Fig. 2.* BRAVA: Steilküste im Norden der Insel, von der Punta da Vacca gesehen, in der Mitte der Monte Gambia.





*Fig. 3.* BRAVA: Porto Ancião, rechts unten die kristallinen Gesteine, darüber Laven und Tuffe.



*Fig. 4.* BRAVA: Porto Fajão d'Agua, Agglomerate und Laven.





*Fig. 5.* ROMBO INSELN: Aussicht von dem Ilheu da Cima nach Luiz Carneiro und Ilheu Grande.



*Fig. 6.* FOGO: Aufgang von der Küste nach San Filippe. An der Steilküste sind säulenförmig abgelagerte Laven aufgeschlossen.



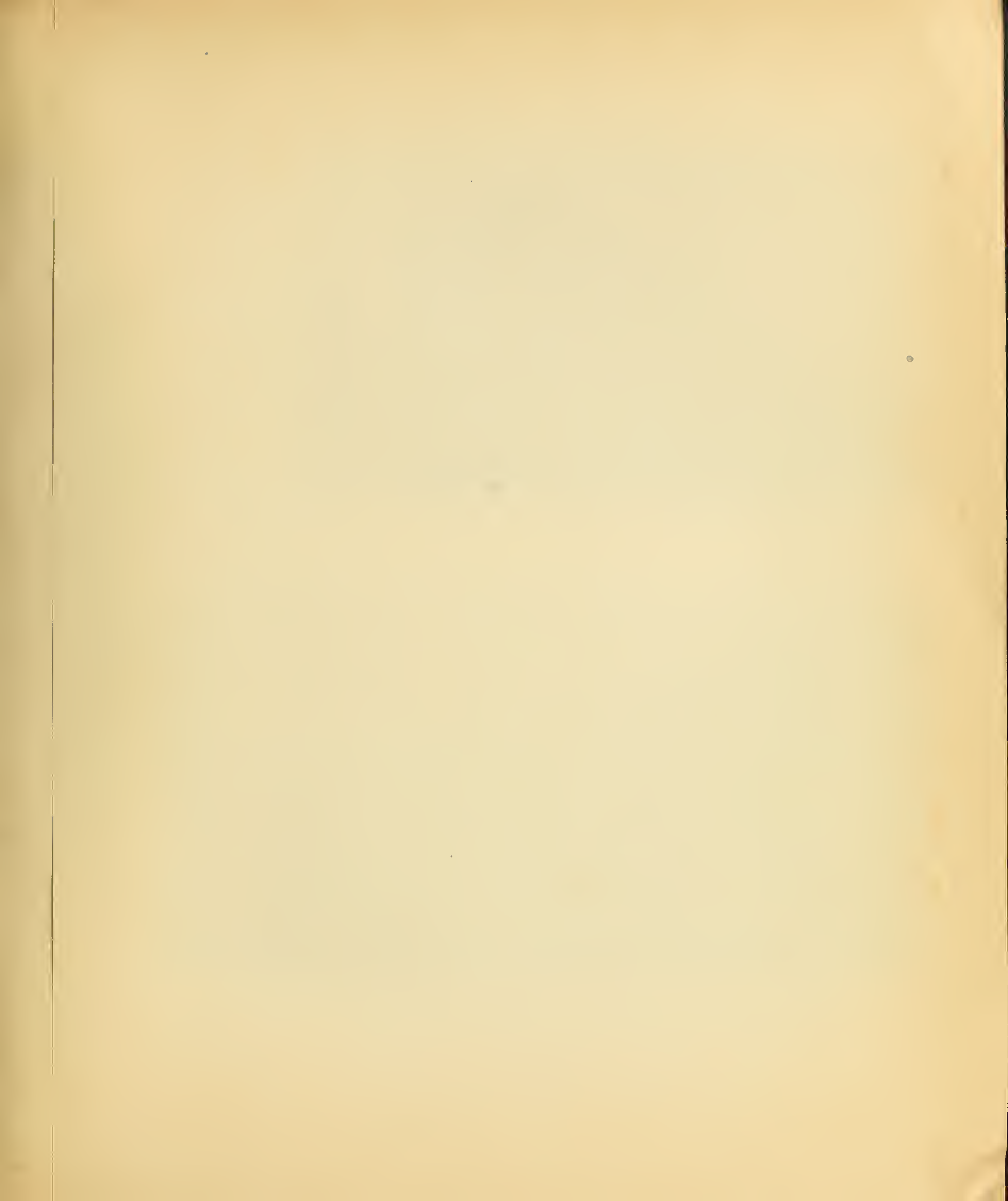






*Fig. 8.* FOGO: Eingang in das Chão, rechts der Pico, links Abhang der Serra.



*Fig. 7.* FOGO: Das Dorf Cova Figueira. Im Hintergrunde der Pico.



*Fig. 9.* FOGO: Reihe von Spratzkegeln am Abhange des Pico (1900 m). Im Hintergrund das Chão und der Steilabhang der Serra.





*Fig. 10.* FOGO: Blick in den Gipfelkrater des Pico von Nordwesten.



*Fig. 22* BOAVISTA: Ein Teil der Basaltdecke des Pico S. Antonio.



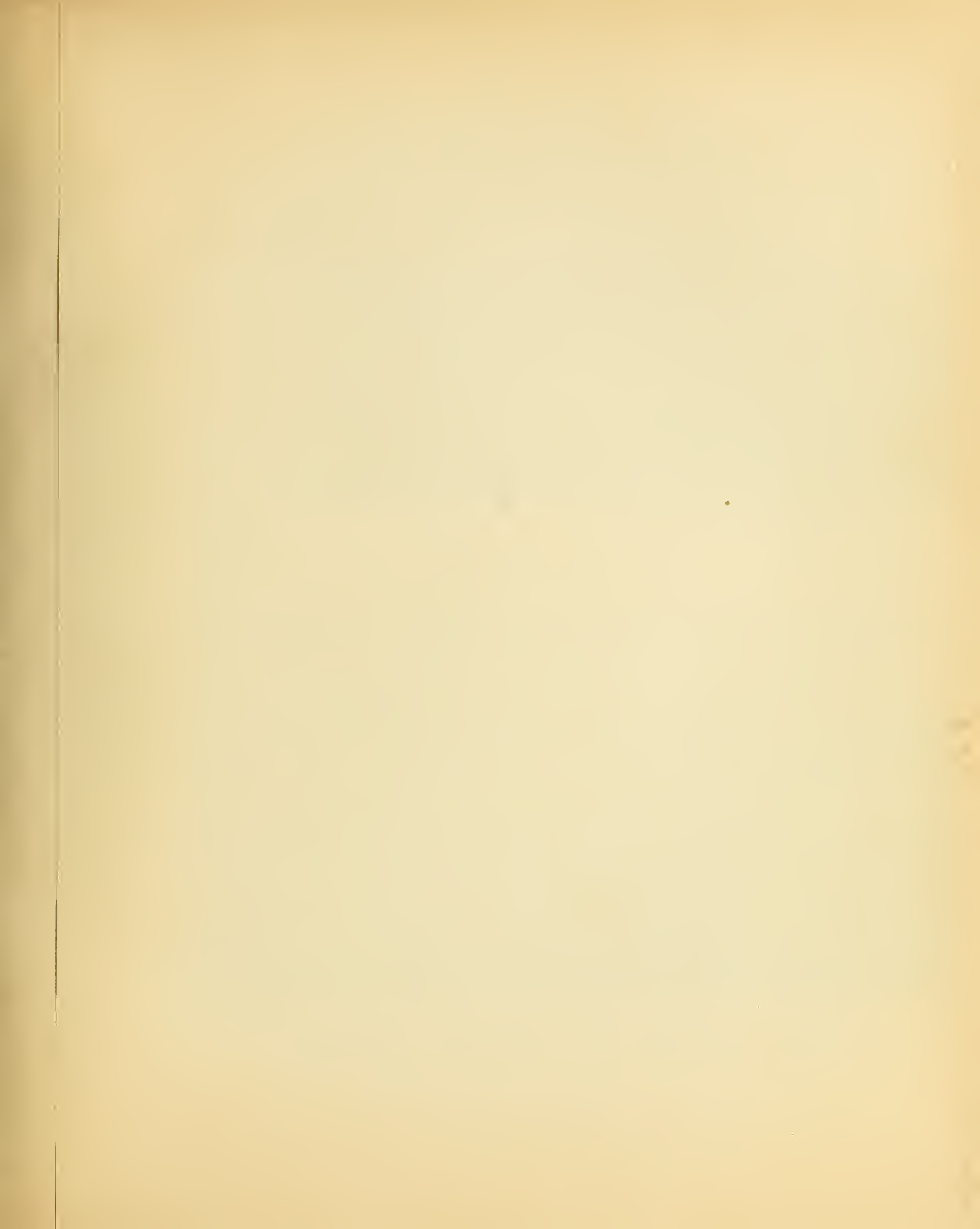






*Fig. 11.* S. THIAGO: Panorama vom Hotel in Praia nach Norden gesehen.
Man sieht die breiten Flußtäler und die Abrasionsterrasse in der Höhe von 35 m.



*Fig. 12.* S. THIAGO: Der Pico Antonia (1355 m) vom Pico Leão (1020 m).
Im Hintergrunde die Hochebene von S. Catarina und die Serra Malagueta.



*Fig. 13.* S. THIAGO: Blick von der Paßhöhe zwischen Ribeira dos Orgãos
und Ribeira dos Picos nach Norden. Im Hintergrund die Serra Malagueta.





*Fig. 14.* S. THIAGO: Monte Gracioza von Südwesten gesehen.



*Fig. 15.* MAIO: Steinwüste bei dem Dorf Morro, im Hintergrund der Monte Batalha.





*Fig. 16.* SAL: Monte Grande vom Leuchtturm Fiura aus gesehen. Im Vordergrund Lava=ebene zum Teil mit Kalk bedeckt.



*Fig. 17.* SAL: Kalkebene in der Höhe von 50 m über dem Meere. Im Hintergrund der Rabo Junco.





*Fig. 18.* SAL: Die mit Salz gefüllte Kraterebene der Salina da Pedra Lume vom Cagaral aus gesehen.



*Fig. 19.* SAL: Morro das Pedras, ein Gang älteren vulkanischen Gesteins. (Phonolith?)





*Fig. 20.* BOAVISTA: Rocha d'Estancia von Norden gesehen. Man beachte die Brandungshöhlen.



*Fig. 21.* BOAVISTA: Eine der Brandungshöhlen der Rocha d'Estancia in der Höhe von 200 m über dem Meere.





*Fig. 23.* BOAVISTA: Mit Kalksand inkrustierte Wurzeln bei der Punta do Rife.



*Fig. 24.* S. NICOLAO: Monte Gordo vom Pass Martinez.





*Fig. 25.* S. NICOLAO: Das Dorf Praia Branca und die beiden Gipfel des Pic Martine. im Hintergrund.



*Fig. 27.* S. NICOLAO: Monte Forado. Submarin gebildeter Eruptionskegel (200 m)



*Fig.* 26. S. NICOLAO: Der Paß von Cachaço (650 m Höhe). Man beachte den mauerartig hervortretenden Gang.



*Fig.* 39. S. ANTÃO: Der mit Bimssteinen bedeckte Eruptionshügel Morro da Caboça da Silva, der sich über den Flußschottermassen erhebt.





*Fig. 28.* S. NICOLAO: Die Reihe der jungen Eruptionskegelchen von Juncalinho von Westen gesehen.



*Fig. 29.* S. NICOLAO: Kalksteinlager zwischen den Laven bei der Punta de Lago.





*Fig. 30.* S. VICENTE: Blick vom Monte Verde nach dem Porto Grande.



*Fig. 31.* S. VICENTE: Die große Tuffbank und die Lavaschichten des Monte Verde von Cruz (200 m) aus gesehen.





*Fig. 32.* S. VICENTE: Die beiden frischen Schlackenkegel des Monte Calhau.



*Fig. 33.* SANTA LUZIA: Großer Gang an der Südküste S. 30. O. streichend.









*Fig. 34.* S. ANTÃO: Der Topo da Coroa und sein Westabhang vom Morro Branco aus gesehen.

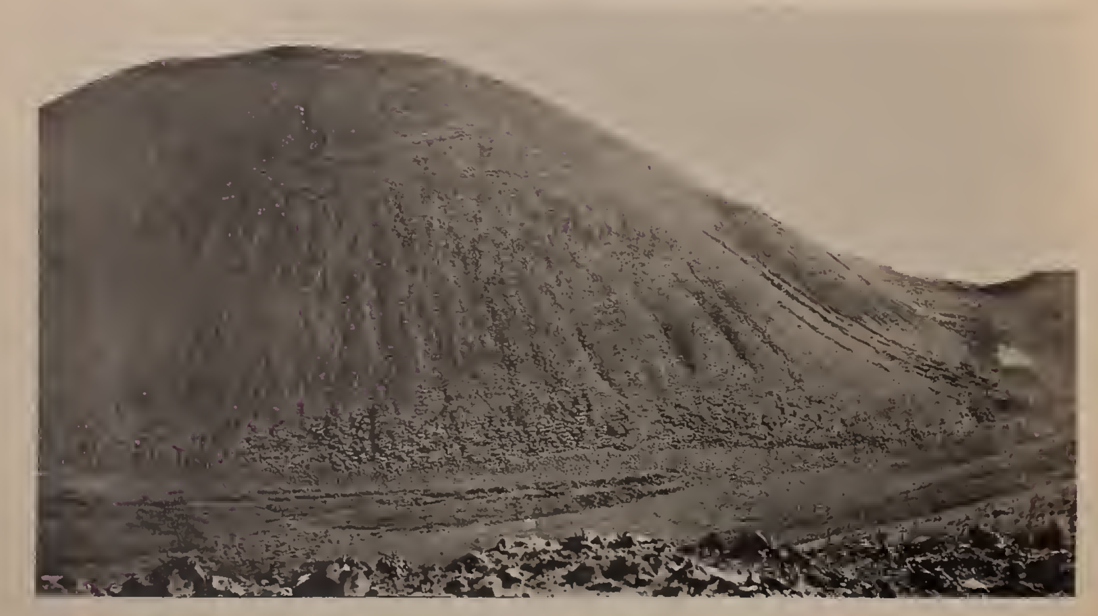


*Fig. 35.* S. ANTÃO: Der Zentralkegel des Topo da Coroa vom Nordrand des äußeren Kraterwalls aus gesehen.



*Fig. 36.* S. ANTÃO: Die Bimssteinhügel des Hochlandes südöstlich des Topo da Coroa. In der Mitte der Morro da Ballona.





*Fig. 37.* S. ANTÃO: Bimsstein- und Lapillihügel des Chão de Lagoa von Osten aus gesehen.



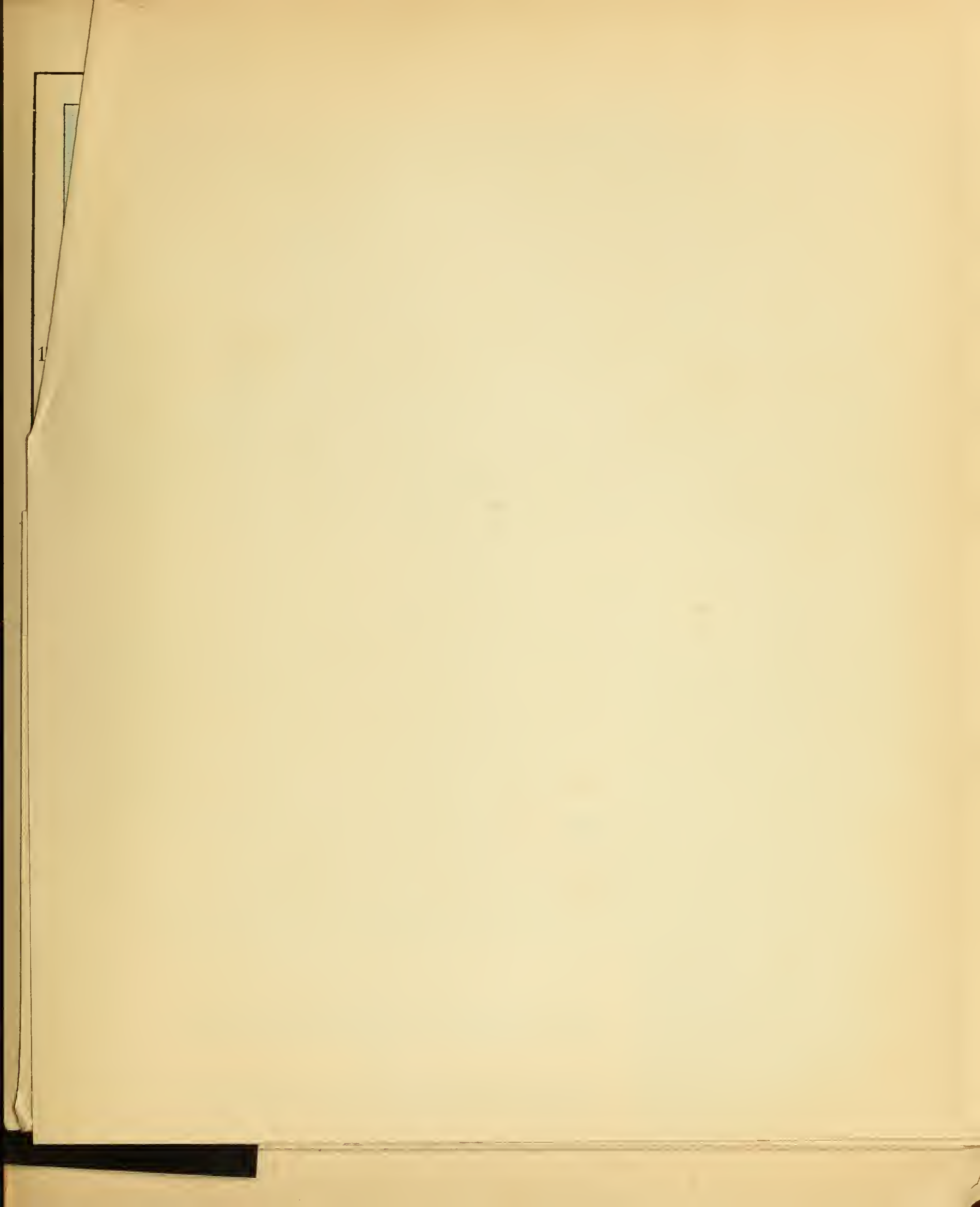
*Fig. 38.* S. ANTÃO: Die zahlreichen Gänge an der Westseite der Ribeira das Patas von Chão de Morte aus gesehen.



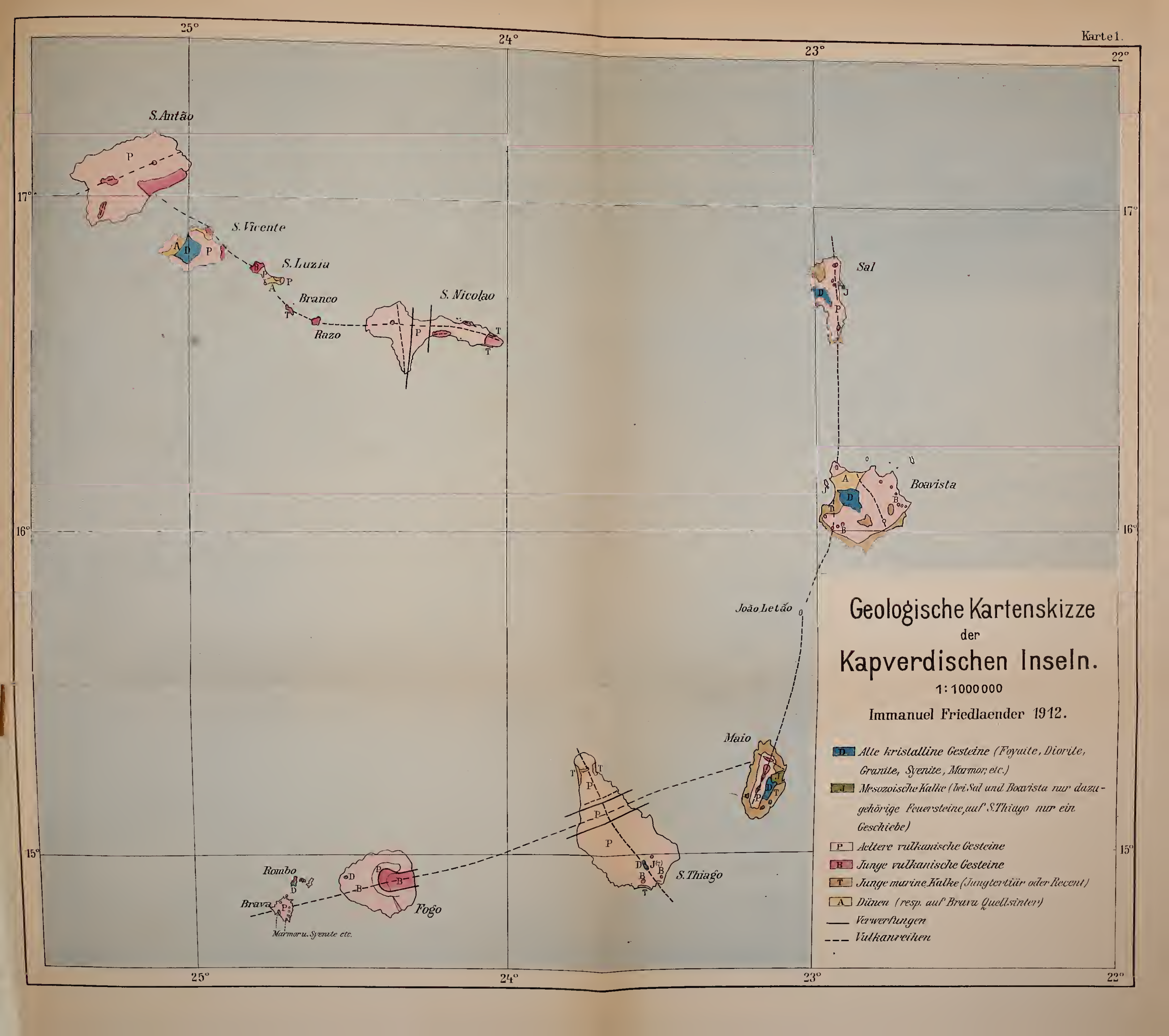


*Fig. 40.* S. ANTÃO: Steilküste westlich der Mündung der Ribeira da garça.



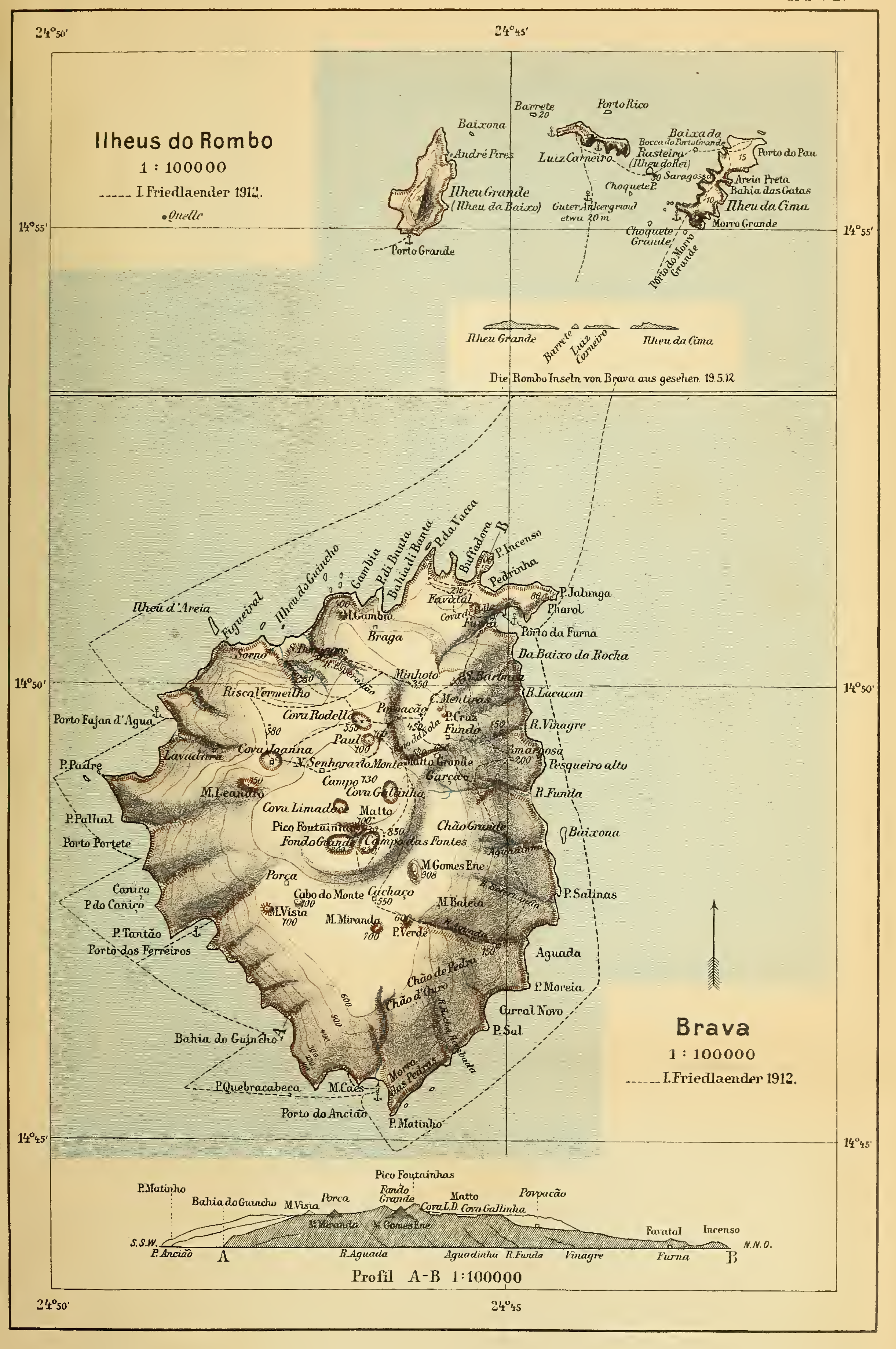




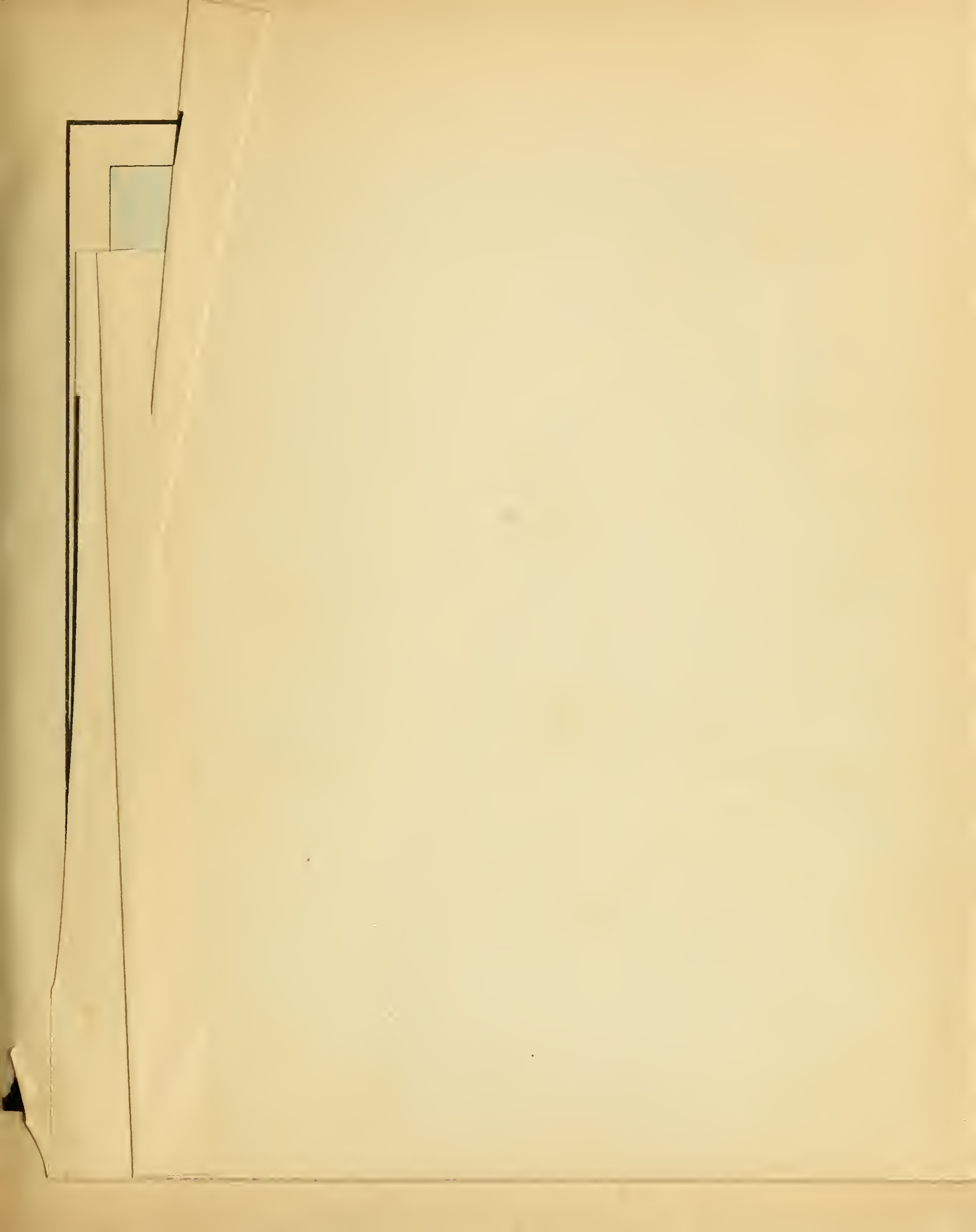


Karte 1.
Geologische Kartenskizze
der
Kapverdischen Inseln.
1:1000000
Immanuel Friedlaender 1912.
D Alte kristalline Gesteine (Foyaite, Diorite, Granite, Syenite, Marmor, etc.)
J Mesozoische Kalke (bei Sal und Boavista nur dazugehörige Feuersteine, auf S. Thiago nur ein Geschiebe)
P Aeltere vulkanische Gesteine
B Junge vulkanische Gesteine
T Junge marine Kalke (Jungtertiär oder Recent)
A Dünen (resp. auf Brava Quellsinter)
Verwerfungen
Vulkanreihen
S. Antão
S. Vicente
S. Luzia
Branco
Razo
S. Nicolao
Sal
Boavista
João Letão
Maio
S. Thiago
Fogo
Rombo
Brava
Marmor u. Syenite etc.
25°
24°
23°
22°
17°
16°
15°




Ilheus do Rombo
1 : 100000
----- I. Friedlaender 1912.
Quelle
Ilheu Grande
(Ilheu da Baixo)
Ilheu da Cima
Porto Grande
Luiz Carneiro
Die Rombo Inseln von Brava aus gesehen 19.5.12
Brava
1 : 100000
----- I. Friedlaender 1912.
Profil A-B 1:100000
S.S.W.
N.N.O.
Pico Foutainhas







24°30′ 24°25′ 24°20′

15° 14°55′ 14°50′

Sete Cabeças

F. do M. Vermelho

Fajasinha

P. Queimada

Igreja di Mosteiros

P. Gil

F. Morro Ilheu

M. Vermelho

F. Traz dos Mosteiros

F. do Porto S. Jorge

F. Antonio Affonso

S. Jorge

Fonte da Agua Fia

M. Jono Fernandez

Porto do Corvo

Corvo

F. Carrazco

A Chada Grande

Relva

Fundo da Relva

M. Preto

M. Coroa

M. Cova da Taba

M. Travasso

P. Garça

Praia Ladrão

M. Portell

M. Verde

1852

1847

1817

M. Vacca

F. Indjan

F. do Curral Furno

Pires

M. Nhuco

Aguadinha

F. Velha do Chão

F. Nova do Chão

R. Grande

R. Sanha

R. S. Antonio

R. Pachanga

R. Pico

R. Montindor

R. João Pinto

R. Monte Grito

R. Ramajuda

R. Contador

R. Trindade

R. S. Filippe

R. Fonte nova

R. Nossa Senhora da Encarnação

R. Vicente Vaz

R. Guiadarca

R. Antoninha

R. Culuxun

Pico

2850

2580

Chão

1650

Cabeça do Monte

M. Almada

M. Coelho

Figueirinha

Domingo Santo

M. Cova da Tina

M. Bombarom

M. Grito

M. Duarte

M. do Barro

Maria Chaves

Ponto Alto

Comera

1700

Cova Matinho

M. Antonio Affonso

Brandão

M. Sambuda

Espigão

S. Filippe

M. Bocca Larga

Bombardeiro

P. Palha Carga

F. Fajão

N. Senhora

Chão da Furna

Monte Largo

Casinha

Lusia Nunez

M. Carmo

Ilheu da Pena

Fonte Aleixo

P. do Alcatraz

M. Vermelho

Fonte N. S. do Socorro

Salto

F. Telha

F. Montado

P. Fora do Pau

# Ilha do Fogo

1 : 100 000

I. Friedlaender 1912.

∘ Quelle

Pico 2850

Serra 2700

Cabeza do Monte

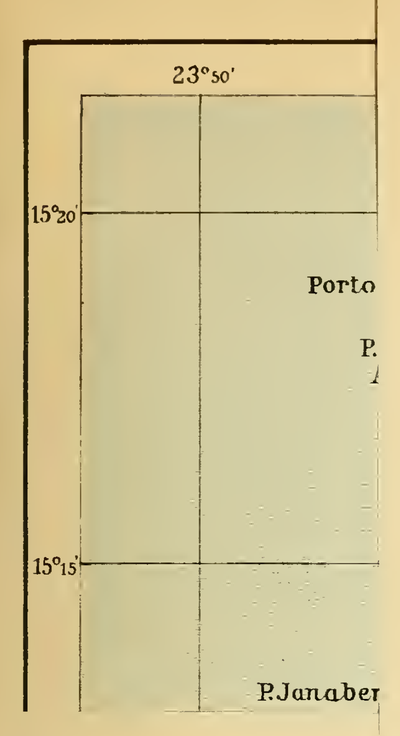
S. Filippe

W. O.

Fogo von Süden gesehen 1 : 100 000.

24°30′ 24°25′ w. L. v. Gr. 24°20′




23°50'
15°20'
Porto
P.
15°15'
P.Janaber



Karte 4

# Ilha de S. Thiago

1:200000

----- I. Friedlaender 1912.

∘ Quelle

23°50' 23°45' 23°40' 23°35' 23°30' 23°25'

15°20' 15°15' 15°10' 15°5' 15° 14°55'

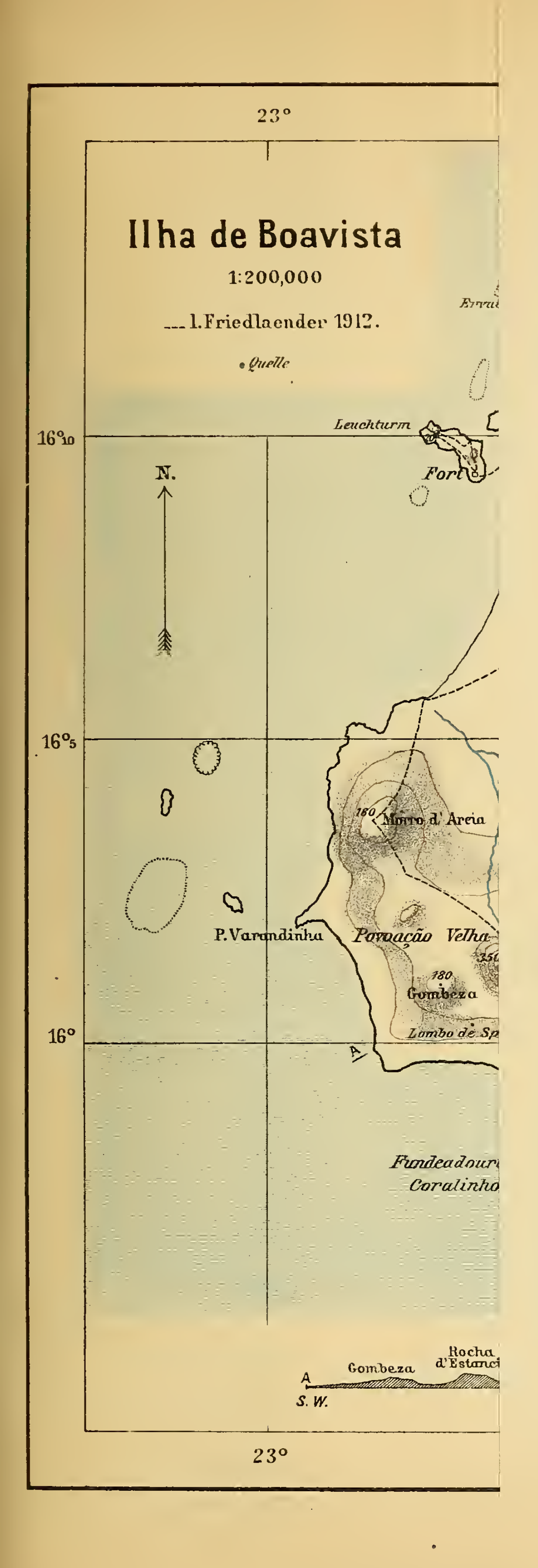
M. Verme
Ticuda
Porto de Fazenda
Agua da Pena
M. Gracioza
620
300
P. Preta
150
Chão da Costa
Alguduul
Morreira
Fontainha
300
Tarrafal
150
300
M. Covada
Chambon
M. de Chada Grande
200
180
Cuba
R. da Prata
Porto Formoso
Porto Morena
P. Mangue
P. Janabento
1000
Monte Malagueta
M. Jagão
650
R. do Salto
P. Pertacolhon
P. do Salto
P. Aguadoce
530
S. Catarina
R. do Flamengo
Golfe
Achada Falcão
450
Porto Fundo
Ribeirão Manuel
500
Pontinha Grande
Angra
400
R. Mato Sancho
M. Briandu
750
M. Tiro
M. Engenhos
R. dos Picos
Pedrosa
250
680
600
M. da Marca
800
Porto de S. Thiago
Engenhos
R. Barca
180
Charco
M. Palha Carga
900
R. dos Orgãos
Achada Leite
Pedra Janella
Pico Antonia
1365
1020
350
900
R. dos Engenhos
Pico Leão
Citreira
860
850
M. Ruy Vaz
M. Chaminé
900
850
650
M. Negro
400
Aguas Belhas
R. S. Domingos
P. Estiva
750
P. Pesqueria
(P. Atum)
500
M. Serrado
Angra de Calman
R. da Antonia
Figueira Portugal
350
M. Vacca
400
N. Senhora da Luz
Mojanoja
Bahia do Inferno
R. do Inferno
S. Francisco
P. Janeane
Trindade
S. Thomé
M. Binal
350
P. St. Clara
R. Grande
230
M. Gonçales Affonso
S. Pedro
R. S. Filipe
150
M. Fachu
150
P. Cruz Alta
250
R. S. Jorge
P. Mosquito
Goveia
250
Cidade Velha
Praia
P. Preta
M. Vermelho
P. Caniço
S. Martinho
Porto da Praia
P. Joauna
R. da Cidade
P. Calheta
Temerosa
P. Palmarejo

Campo do S. Catarina
Pico Antonia
M. Palha Carga
M. Briandu
Malagueta
M. Gracioza
M. Serrado
M. Vacca
Praia
S.O
NW
R. dos Orgãos
Profil 1:200 000




Ilha do Maio
1 : 200000
I. Friedlaender 1912.
Quelle
Baixo do Galeão
P. Pipa
P. do Galeão
(P. Bufadora)
Praia Real
Praia S. Antonio
Laja Branca
P. Calhetinha
Marine Sandsteine
P. Pedrauna
N.
15°20'
Calhetinha
Cascabulho
M. Chapeu
M. d'Agua
M. Sombrero
M. S. Antonio
Chão do Campo
S. Antonio
Zersetzte Laven und Agglomerate
P. do Morrinho
M. Vermelho
P. Flamengo
Praia Gonçalvez
Morrinho
Grande
Porto do Pau Secco
Neta Gomez do Ribeirão
P. do Pau Secco
M. Penoso
Alcatraz
Porto da Calheta
Calheta
Ribeirão
15°15'
P. da Calheta
M. Grande
M. Forte
M. Calheta
M. Branco
M. Batalha
Diorite
Chão de Estancia
P. l'Este
Morro
A
F. Inglez
Agua Junco
Palmeira
Agua Amargosa
Fonte Riba
Figueira Secca
Chão do Monte
zersetzte Laven und Agglomerate
Figueira d'Horta
15°10'
Fundo Chago
Marine Sandsteine
Kalk
Lagoa
P. da Salina
Basalte
Barreiro
M. do Lume
Tourril
Porto Inglez
Casas Velhas
P. Preta
Morro
M. Batalha
M. Forte
M. Penoso
M. S. Antonio
P. Flamengo
S.W.
M. Branco
N.O.
Profil A-B. 1 : 200 000
23°15'
23°10'
23°5'

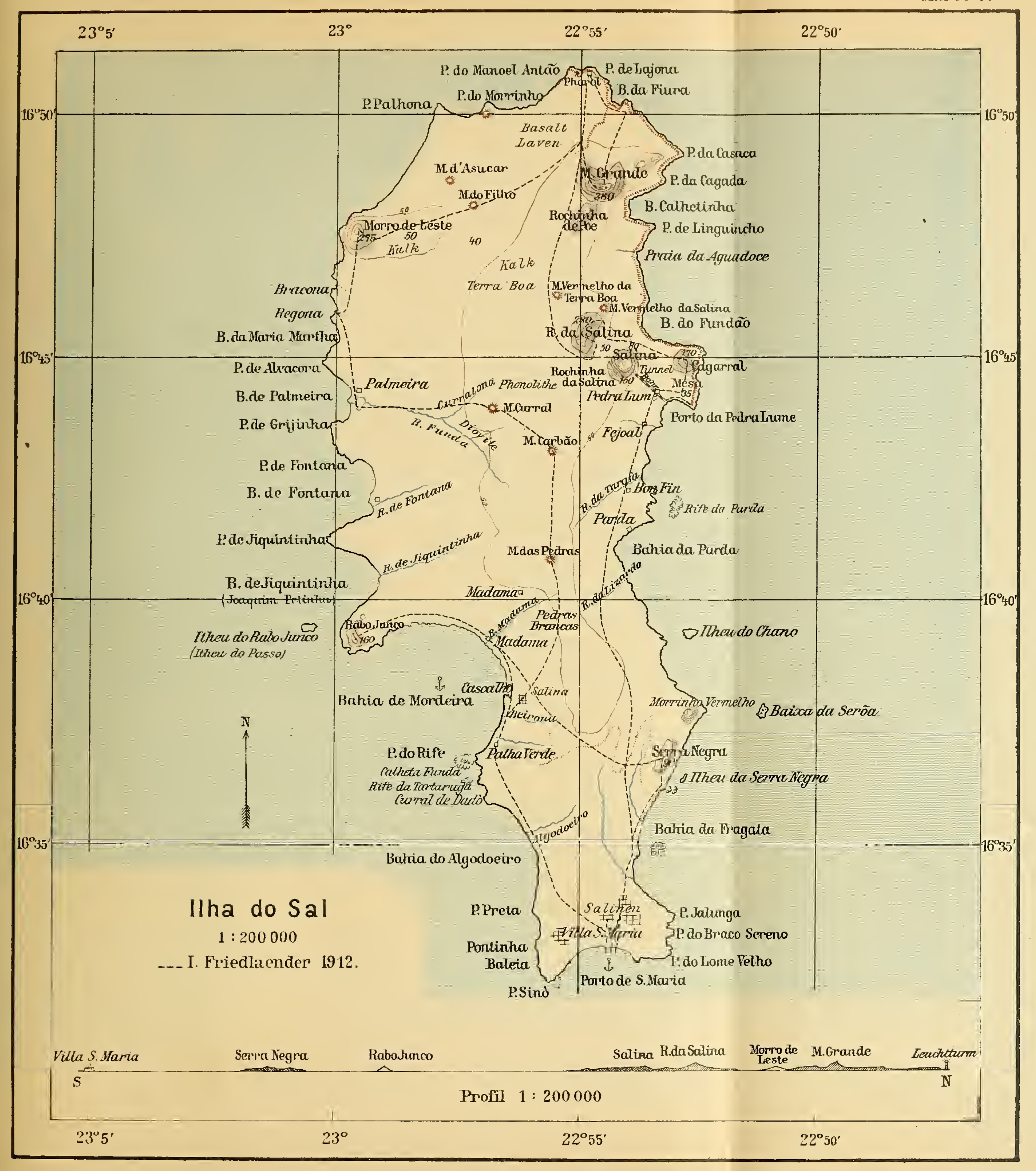



23°
Ilha de Boavista
1:200,000
1. Friedlaender 1912.
Quelle
Leuchturm
16°10
Fort
N.
16°5
160
Morro d' Areia
P. Varandinha
Povoação Velha
180
Gombeza
16°
Fundeadour
Coralinho
Rocha
Gombeza
A
S. W.
23°



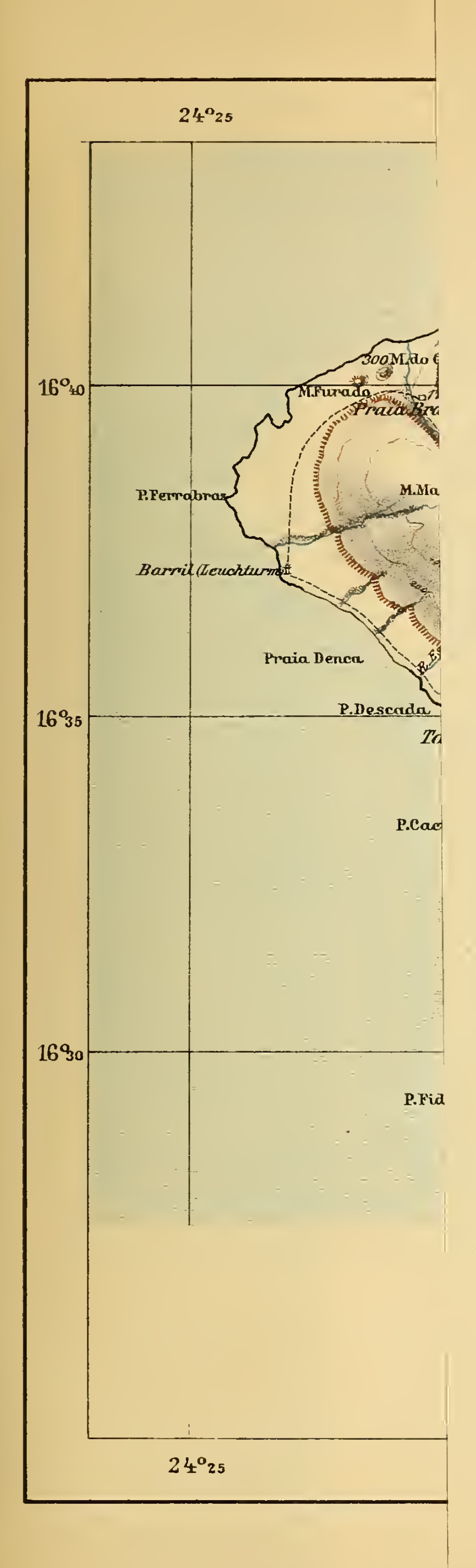

Karte 6.
Ilha de Boavista
1:200,000
I. Friedlaender 1912.
Quelle
N.
P. do Sol
Rochona
Costa da Boa Esperança
Derrubado
P. Antonia
P. Esgata
M. Brolhou
Campo da Serra
Canto
Ilheu do Passo
Klippen und Untiefen sind unvollständig dargestellt
Ilheu Holandez
Rabil
Sal Rei
Boa Esperança
Leuchturm
Fort
Dünen
Pão Lourenço
M. Agudo
Serra Mesa
M. Calhau
Ilheu Baluarte
Fonte Domingos Marcello
Serra do Norte
João Gallego
M. Baluarte
P. do Rife
Porto Ferreira
Fundo Figueira
Rocha do Salamansa
Pico Forcado
Salamansa
Nova Cintra
P. do Porto Ferreira
M. Preta
M. das Pedras
Praia do Mosquito
Bella Dita
Belmonte
S. Jorge
M. Roque
P. Roque
Fonte Vicente
Pico de S. Antonio
S. Francisco
M. Vermelho
Povoação Velha
Rocha d'Estancia
Pico d'Estancia
Rocha de Mercan
Gombeza
Lombo de Sparco
Prazeres
Brrutão
Ilheu do Ninguincho
Dampfer „Queen"
Praia do Curral Velho
Fundeadouro do Coralinho
Curral Velho
Ilheu do Curral Velho
P. Manga Larga
P. da Pesqueira Grande
Gombeza
Rocha d'Estancia
Pico S. Antonio
Pico d'Estancia
Serra do Norte
M. Calhau
Ilheu Holandez
S. W.
N.O.
Profil A-B. 1 : 200 000
23°
22°55
22°50
22°45
22°40
16°10
16°5
16°





23°5′
23°
22°55′
22°50′
16°50′
16°45′
16°40′
16°35′
P. do Manoel Antão
P. de Lajona
Pharol
B. da Fiura
P. do Morrinho
P. Palhona
Basalt Laven
P. da Casaca
M. d'Asucar
M. Grande
P. da Cagada
M. do Filtro
B. Calhetinha
Morro de Leste
Rochinha de Poe
P. de Linguincho
Kalk
Praia da Aguadoce
Terra Boa
M. Vermelho da Terra Boa
Bracona
Regona
M. Vermelho da Salina
B. do Fundão
B. da Maria Martha
R. da Salina
Salina
P. de Alvacora
Edgarral
Palmeira
Phonolithe
Rochinha da Salina
Tunnel
Mesa
B. de Palmeira
Curralona
Pedra Lume
M. Curral
Porto da Pedra Lume
P. de Grijinha
R. Funda
Dioyle
M. Carbão
Fejoal
P. de Fontana
B. de Fontana
R. de Fontana
R. da Targia
Bon Fin
Rife da Parda
Parda
P. de Jiquintinha
M. das Pedras
Bahia da Purda
R. de Jiquintinha
B. de Jiquintinha
(Joaquim Petinha)
Madama
R. da Lizardo
Pedras Brancas
Rabo Junco
Ilheu do Chano
Ilheu do Rabo Junco
(Ilheu do Passo)
R. Madama
Madama
Cascalho
Salina
Bahia de Mordeira
Morrinho Vermelho
Baixa da Serõa
P. do Rife
Palha Verde
Serra Negra
Calheta Funda
Ilheu da Serra Negra
Rife da Tartaruga
Curral de Dadô
Algodoeiro
Bahia da Fragata
Bahia do Algodoeiro
N
Ilha do Sal
1 : 200 000
I. Friedlaender 1912.
P. Preta
Salinen
P. Jalunga
Villa S. Maria
P. do Braco Sereno
Pontinha Baleia
P. do Lome Velho
Porto de S. Maria
P. Sinô
Villa S. Maria
Serra Negra
Rabo Junco
Salina
R. da Salina
Morro de Leste
M. Grande
Leuchtturm
S
N
Profil 1 : 200 000





24°25
16°40
16°35
16°30
300 M. do
M. Furado
P. Ferrobraz
M. Ma
Barril (Leuchturm)
Praia Denca
P. Descada
P. Cac
P. Fid
24°25



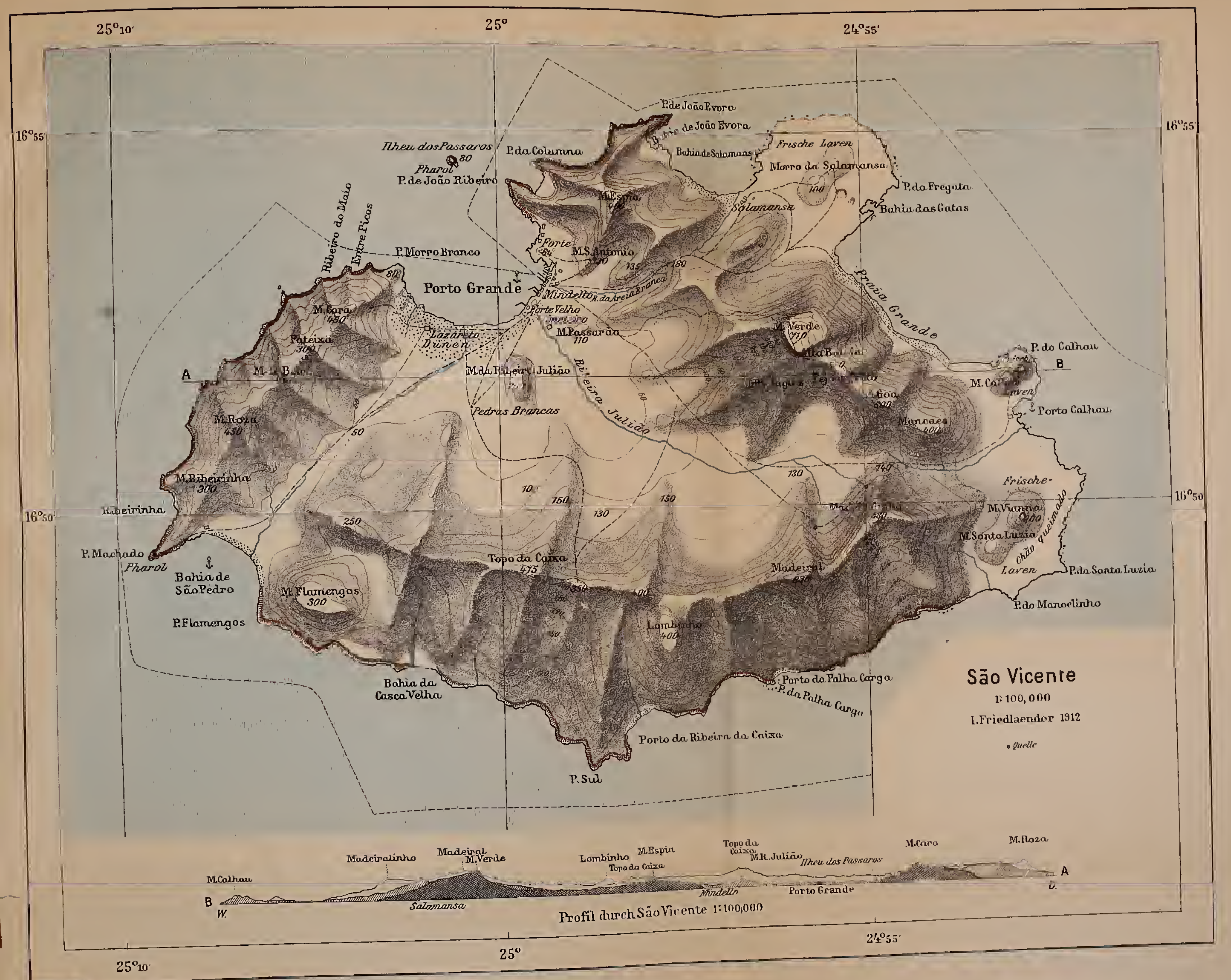


Karte 8.
Ilha de S. Nicolao
1:200,000
I. Friedlaender 1912.
Quelle
N
P. Norte
P. Carambes
Estancia Braz
Agua dos Anjos
M. Furado
M. do Carmo
Praia Branca
P. Ferrabraz
M. Martinez
M. Gordo
Barril (Leuchtturm)
Pico de Cachaço
Alto Carramujo
Carvoeiros
Prainha
Pico Ventoso
Caldeira
Villa
Cabeçalinho
Callejão
Portella
Praia Denca
P. Descada
Tarrafal
P. Cacimbra
P. Palmeirinha
M. Fontainhas
Preguiça
P. do Bodegal
Lapa
P. de Dobradeiras
Praia do Garfo
(Praia do Forcado)
P. Pataca
Carudonda
Bairo da Rocha
P. Rochado
Fontes
P. d'Agua
P. Fidalgo ou Vermelharia
P. do Guincho
P. Grande
(P. Sud)
P. da Caruja
Cantinho
P. do Morro Braz
P. Almirante
Morro Braz
Juncalinho
Penedos
Laja Preta
M. Vermelho
Castilhanos
Morro Alto
Alto Simão
M. Copé
M. Coelho
P. da Gaiola
B. do Falcão
P. Tremo
P. Pedra Empé
Calderinho
P. Patão
M. de Soca
Barreiros
B. da Pedra Ravova
P. Preta
Carriçal
P. da Alvacora
P. do Ilhéu
Garça
M. Formoso
24°25
24°20
24°15
24°10
24°5
24°
16°40
16°35
16°30
M. Martinez
M. Gordo
Vermelharia
S. Nicolao von Razo aus gesehen.



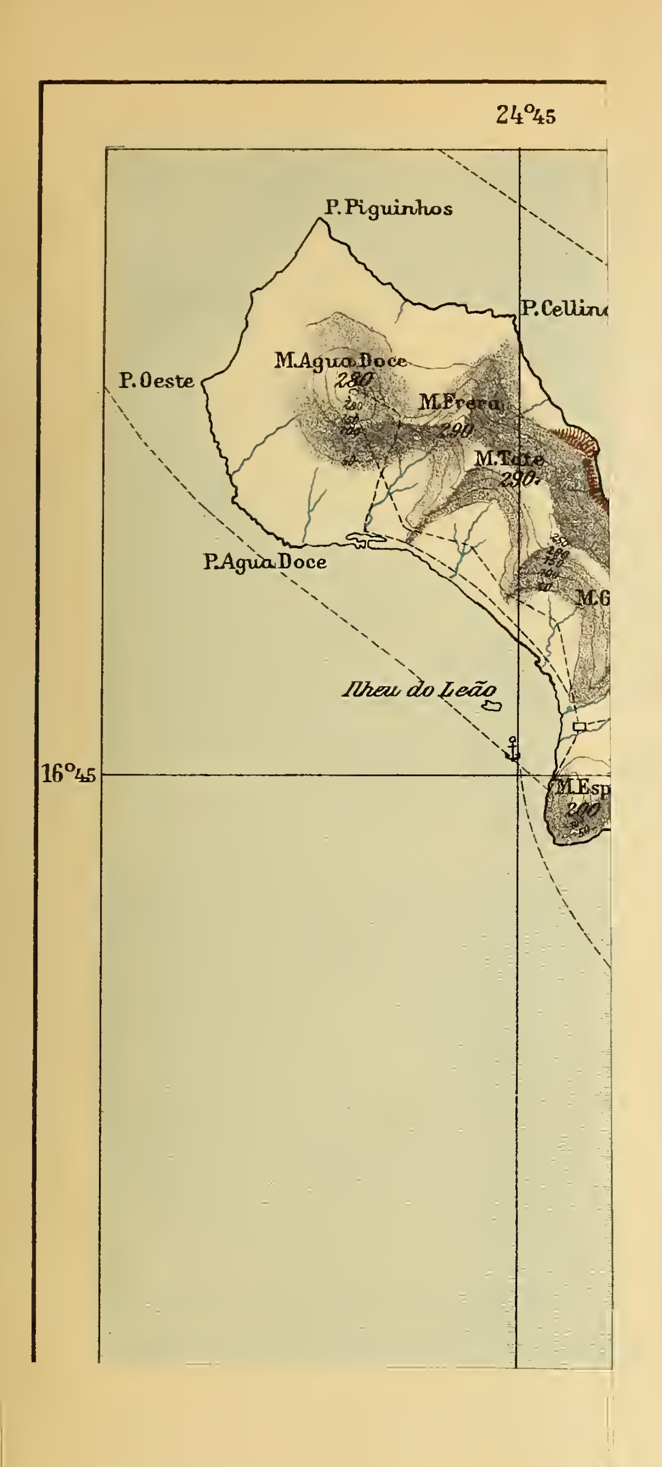

25°10′
16°55′
16°50′
Ribeirinh
P. Machado
Phar





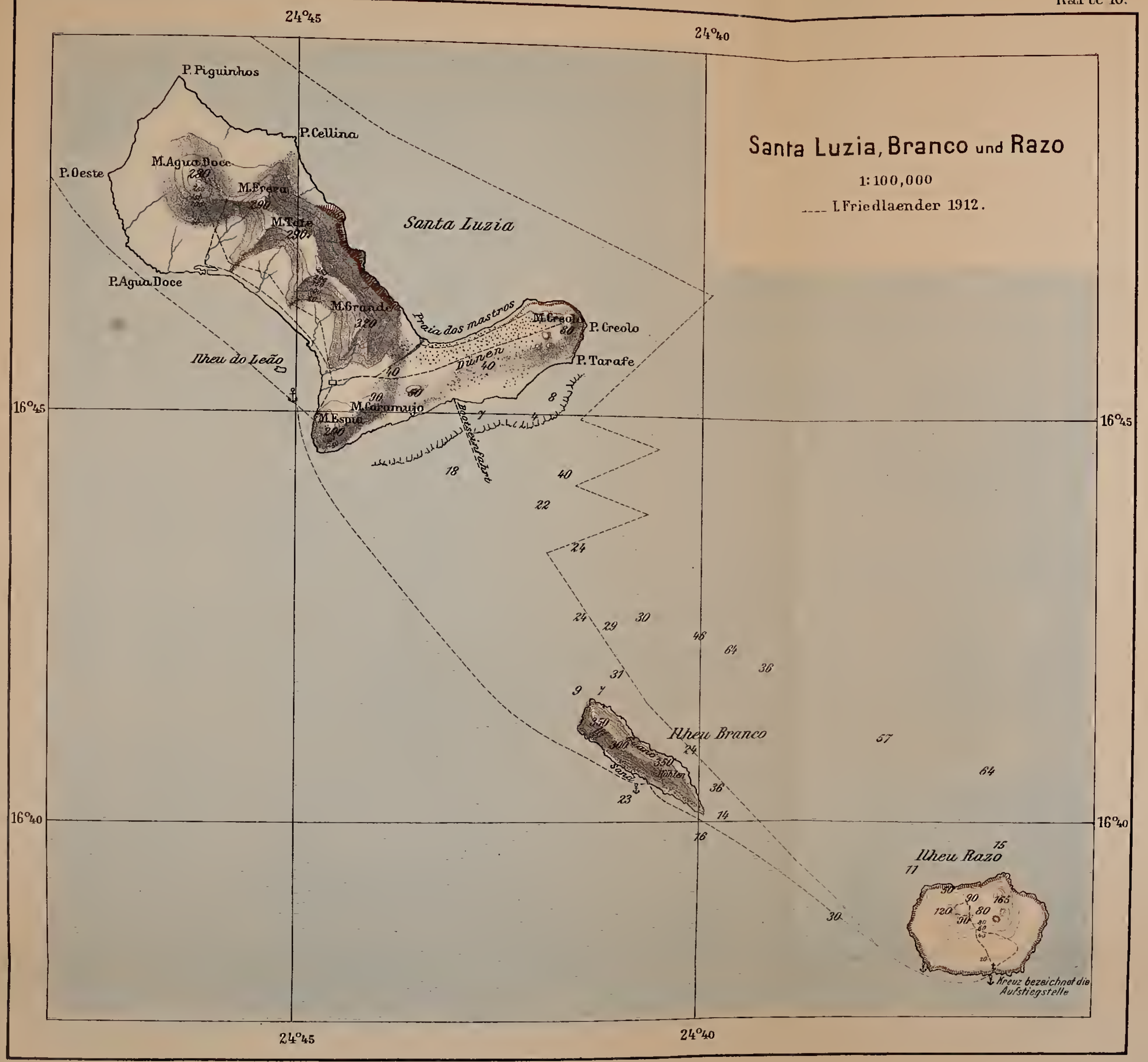
25°10′
25°
24°55′
16°55′
16°50′
P. de João Evora
Bahia de João Evora
Bahia de Salamansa
Frische Laven
Morro da Salamansa
100
P. da Fregata
Bahia das Gatas
Salamansa
Ilheu dos Passaros
80
Pharol
P. de João Ribeiro
P. da Columna
M. Espia
Forte
M. S. Antonio
135
180
P. Morro Branco
Ribeiro do Maio
Entre Picos
Porto Grande
Mindello
R. da Areia Branca
Porte Velho
M. Passarão
110
Praia Grande
M. Verde
Lazareto
Dünen
M. Cara
450
Pateixa
300
A
B
M. da Ribeira Julião
Ribeira Julião
Pedras Brancas
P. do Calhau
M. Calhau
Laven
Porto Calhau
Monçaes
400
M. Roza
450
50
M. Ribeirinha
300
Ribeirinha
130
140
Frische-
150
130
M. Vianna
M. Santa Luzia
Chão queimado
Laven
P. da Santa Luzia
P. do Manoelinho
250
P. Machado
Pharol
Bahia de São Pedro
P. Flamengos
M. Flamengos
300
Topo da Caixa
475
Madeiral
Lombinho
400
Bahia da Casca Velha
Porto da Palha Carga
P. da Palha Carga
Porto da Ribeira da Caixa
P. Sul
São Vicente
1: 100,000
I. Friedlaender 1912
Quelle
M. Calhau
Madeiralinho
Madeiral
M. Verde
Lombinho
M. Espia
Topo da Caixa
Topo da Caixa
M. R. Julião
Ilheu dos Passaros
M. Cara
M. Roza
Salamansa
Mindello
Porto Grande
W.
O.
Profil durch São Vicente 1: 100,000





24°45
P. Piguinhos
P. Cellin
M. Agua Doce
280
P. Oeste
M. Frera
290
M. Tote
290
P. Agua Doce
Ilheu do Leão
16°45
M. Esp
200

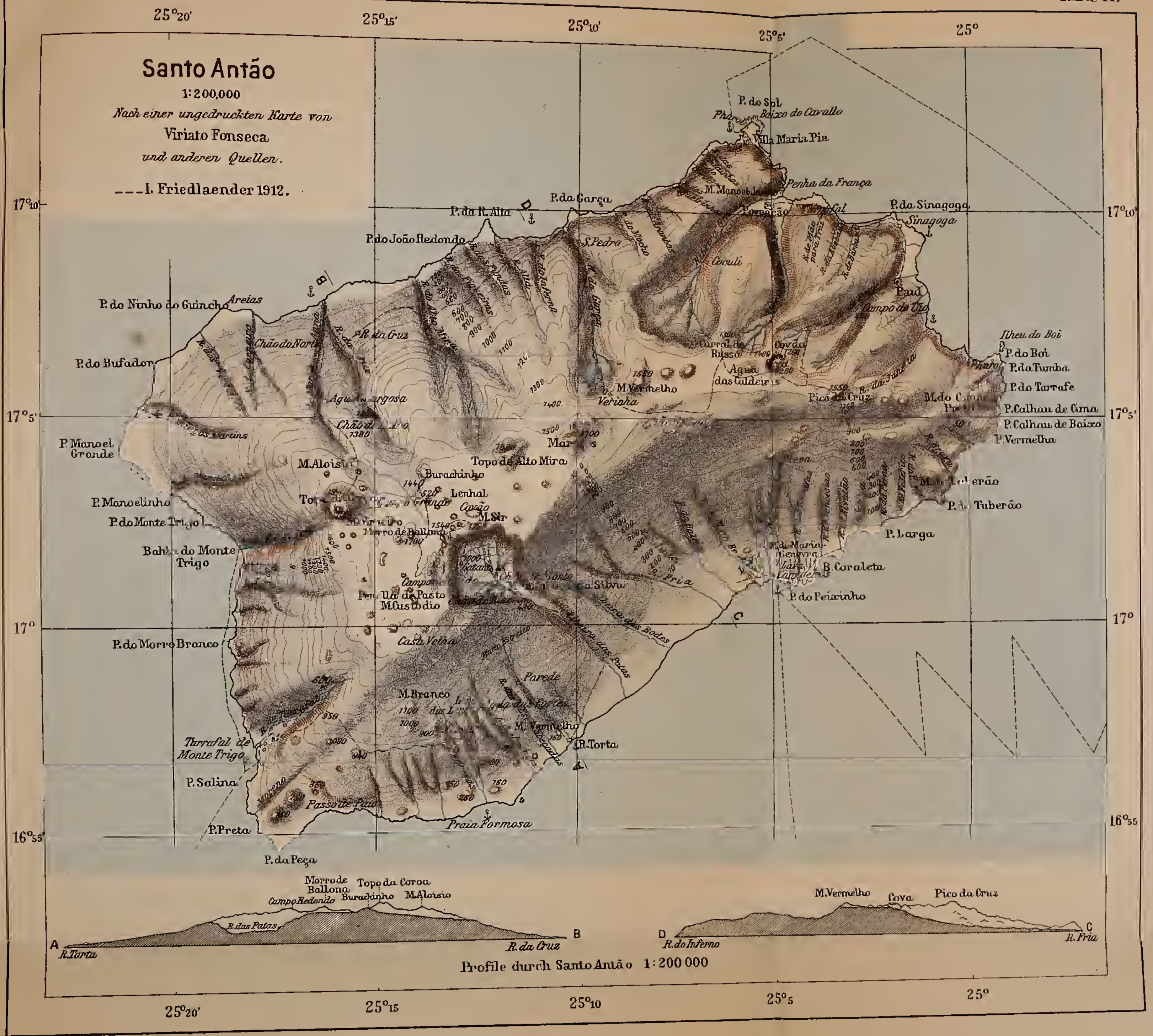



Santa Luzia, Branco und Razo
1:100,000
I. Friedlaender 1912.
24°45
24°40
16°45
16°40
P. Piguinhos
P. Cellina
P. Oeste
M. Agua Doce
280
M. Freza
290
M. Tôte
290
Santa Luzia
P. Agua Doce
M. Grande
320
Praia dos mastros
M. Creolo
80
P. Creolo
P. Tarafe
Dünen
Ilheu do Leão
M. Caramujo
M. Espia
200
Bootseinfahrt
Ilheu Branco
Sand
Ilheu Razo
Kreuz bezeichnet die Aufstiegstelle

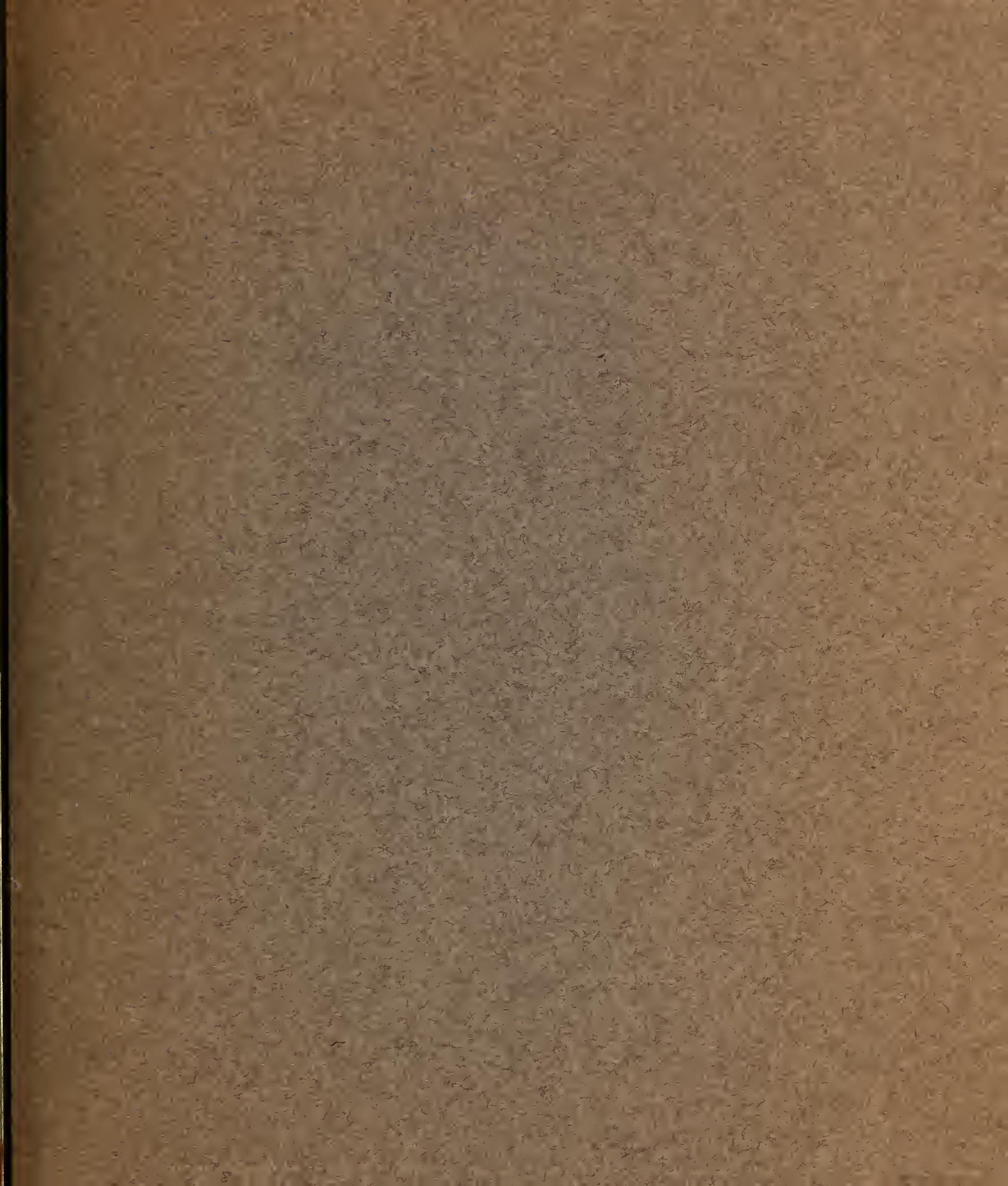


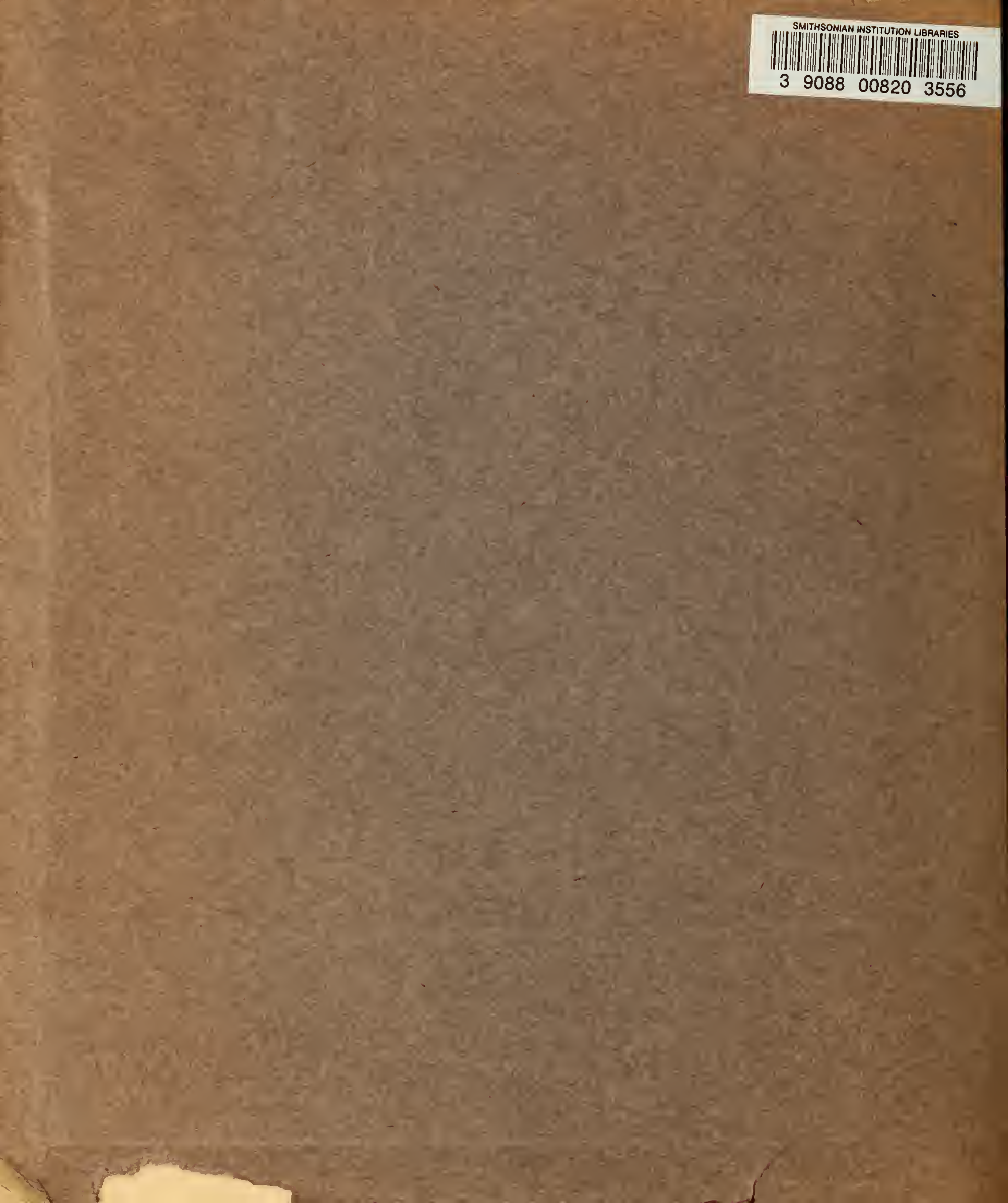

25°20'
Santo Antão
1:200,000
Nach einer ungedruckten Karte
Viriato Fonseca
und anderen Quellen.
I. Friedlaender 1912.
17°10'
17°5'
17°
P. do Ninho do Guincho
Areias
P. do Bufador
P. Manoel Grande
P. Manoelinho
P. do Monte Trigo
Bohia do Monte Trigo
R. Larga
P. do Morro Branco
Tarrafal de




Santo Antão
1:200,000
Nach einer ungedruckten Karte von
Viriato Fonseca
und anderen Quellen.
I. Friedlaender 1912.
25°20'
25°15'
25°10'
25°5'
25°
17°10'
17°5'
17°
16°55'
P. do Sol
Baixo do Cavallo
Pharol
Villa Maria Pia
Penha da França
P. da Garça
P. da R. Alta
P. do João Redondo
P. da Sinagoga
Sinagoga
S. Pedro
Coculi
Paul
Campo do Cão
Curral de Russo
Cova
Agua das Caldeiras
M. Vermelho
Pico da Cruz
Ilheu do Boi
P. do Boi
P. da Tumba
P. do Torrafe
P. Calhau de Cima
P. Calhau de Baixo
P. Vermelha
P. Tuberão
P. Larga
B. Coraleta
P. do Peixinho
P. do Ninho do Guincho
Areias
Chão do Norte
R. da Cruz
P. do Bufador
P. Manoel Grande
M. Aloisio
Topo de Alto Mira
Burachinho
Lenhal
M. Sir
P. Manoelinho
P. do Monte Trigo
Bahia do Monte Trigo
Morro de Ballona
M. Custodio
Casa Velha
P. do Morro Branco
Parede
M. Branco
M. Vermelho
R. Torta
Tarrafal de Monte Trigo
P. Salina
P. Preta
P. da Peça
Passo de Pau
Praia Formosa
Morro de Ballona
Topo da Coroa
Campo Redondo
Burachinho
M. Aloisio
R. das Patas
A
B
R. Torta
R. da Cruz
M. Vermelho
Cova
Pico da Cruz
D
C
R. do Inferno
R. Fria
Profile durch Santo Antão 1:200 000






SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00820 3556